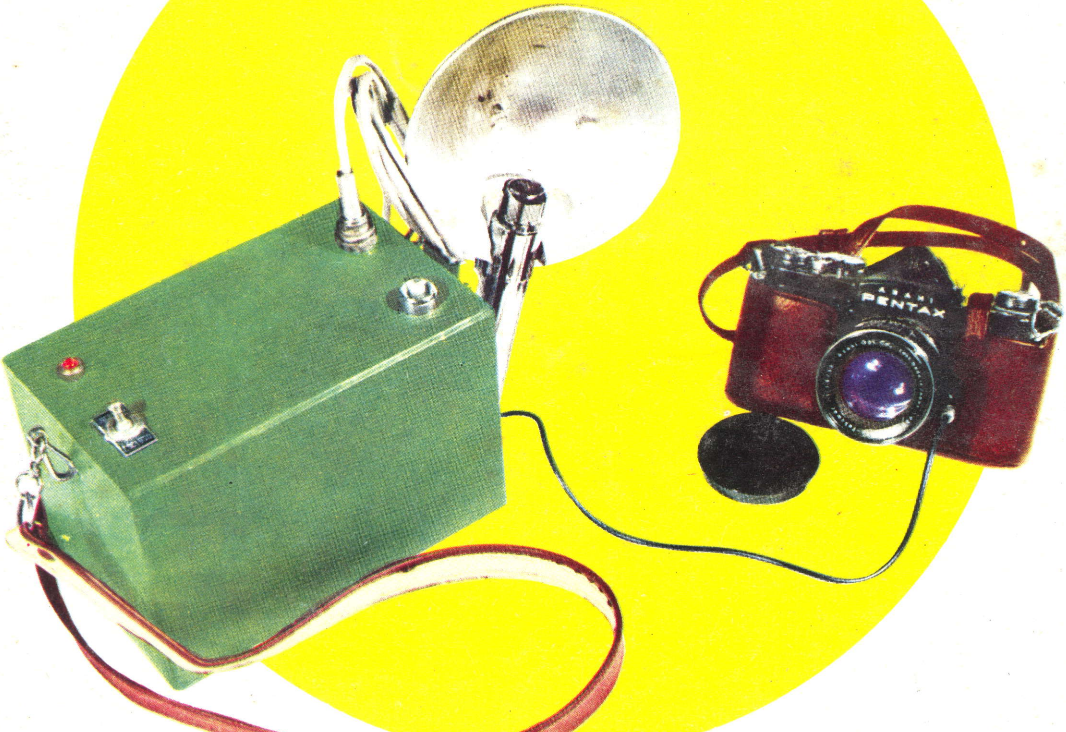
"a" SISTEMA

RIVISTA MENSILE DELLE PICCOLE INVENZIONI
Anno XV - Numero 10 - Ottobre 1963
Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III

SUPERETERODINA F.M. A TRANSISTORI • RIVELATORE FOTOELETTRICO LYNX • ESPOSIMETRO FOTOGRAFICO ULTRASENSIBILE • PLASTICI FERROVIARI... CHE PASSIONE! • COME PLASTIFICARE DISEGNI E STAMPE

Flash elettronico



L. 200

ELENCO DELLE DITTE CONSIGLIATE AI LETTORI

BERGAMO

SOCIETA' « ZAX » (Via Broseta 45) Motorini elettrici per modellismo e giocattoli.

Sconto del 5% ad abbonati.

BOLZANO

CLINICA DELLA RADIO (Via Goethe, 25).

Sconto agli abbonati del 20 - 40% sui materiali di provenienza bellica: del 10 - 20% sugli altri.

NAPOLI

EL. ART. Elettronica Artigiana - Piazza S. M. La Nova 21. Avvolgimenti trasformatori e costruzione apparati elettronici.

Forti sconti ai lettori.

COLLODI (Pistoia)

F.A.L.I.E.R.O. - Forniture: Altoparlanti, Lamierini, Impianti Elettronici, Radioaccessori, Ozonizzatori.

Sconto del 20% agli Abbonati. Chiedeteci listino unendo francobollo.

FIRENZE

C.I.R.T. (Via 27 Aprile n. 18). Esclusiva Fivre - Bauknecht - Majestic - Irradio - G.B.C. - ecc. Materiale radio e televisivo.

Sconti specialissimi.

G.B.C. - Filiale per Firenze e Toscana: Viale Belfiore n. 8r - Firenze. Tutto il materiale del Catalogo GBC e dei suoi aggiornamenti, più valvole e semiconduttori; il più vasto assortimento in Italia; servizio speciale per dilettanti: ottimi sconti; presentando numero di Sistema A.

TORINO

ING. ALINARI - Torino - Via Giusti 4 - Microscopi - telescopi - cannocchiali. Interpellateci.

LIVORNO

DURANTI CARLO - Laboratorio autorizzato - Via Magenta 67 - Si forniscono parti staccate di apparecchiature, transistors, valvole, radio, giradischi, lampade per proiezioni, flash, fotocellule, ricambi per proiettori p.r., ecc. Si acquista materiale surplus vario, dischi, cineprese e cambio materiale vario.

MILANO

DITTA FOCHI - Corso Buenos Aires 64 - Modellismo in genere - scatole montaggio - disegni - motorini - accessori - riparazioni.

Sconti agli abbonati.

MOVO - P.zza P.ssa Clotilde 8 - Telefono 664836 - La più completa organizzazione italiana per tutte le costruzioni modellistiche. Interpellateci.

ROMA

PENSIONE « URBANIA » (Via G. Amendola 46, int. 13-14).

Agli abbonati sconto del 10% sul conto camera e del 20% su pensione completa.

TUTTO PER IL MODELLISMO - V. S. Giovanni in Laterano 266 - Modelli volanti e navali - Modellismo ferroviario - Motorini a scoppio - Giocattoli scientifici - Materiale per qualsiasi realizzazione modellistica.

Sconto 10% agli abbonati.

ANCONA

ELETTROMECCANICA DONDI LIVIO - Via R. Sanzio, 21. Avvolgimenti motori elettrici e costruzione autotrasformatori e trasformatori. Preventivi e listino prezzi gratis a richiesta.

Sconto 15% agli abbonati e 10% ai lettori di « Sistema A ».

IL SISTEMA "A"

COME UTILIZZARE I MEZZI E IL MATERIALE A PROPRIA DISPOSIZIONE

ANNO XV — OTTOBRE 1963 - N. 10

RIVISTA MENSILE

L. 200 (arretrati: L. 300)

SOMMARIO

RODOLFO CAPRIOTTI - Direttore responsabile — Decreto del Tribunale di Roma n. 3759 del 27-2-1954
Per la diffusione e distribuzione A. e G. Marco - Milano Via Monte S. Genesio 21 - Telefono 6883541.



Abbonamento annuo . . . . . . L. 2.200
Semestrale . . . . L. 1.150
Estero (annuo) . . . . L. 2.600
Direzione Amministrazione - Roma - Via Cicerone, 56 - Tel. 380.413 - Pubblicità: L. 150 a mm. colon. Rivolgersi a: E. BAGNINI Via Rossini, 3 - MILANO

Indirizzare rimesse e corrispondenze a **Capriotti - Editore** - Via Cicerone 56 - Roma
Conto Corrente Postale 1/15801

CAPRIOTTI - EDITORE

Caro lettore,

ti presentiamo in questo numero alcuni articoli di grande interesse: in primo luogo la ricevente supereterodina a transistori, che, come spiegato nel testo, ha delle caratteristiche veramente fuori del comune.

Non minore importanza, nel campo della elettronica applicata alla fotografia, rivestono i due articoli sull'esposimetro ultrasensibile (un progetto già annunciato e rimandato per mancanza di spazio) e sul flash elettronico, che, oltre a dare indicazioni per la realizzazione di un semplice apparecchio, fornisce utili suggerimenti per le varie tecniche di uso del flash stesso.

Continuiamo anche la trattazione sugli aeromodelli da velocità, che concluderemo nel prossimo numero parlando della messa a punto e del volo, e dedichiamo ai fermodellisti il già promesso articolo sui plastici.

Fra gli altri articoli di minore mole spiccano, per la loro originalità, quello sulla plastificazione di disegni e stampe e quello sull'apparecchio per la produzione chimica di svariati gas.

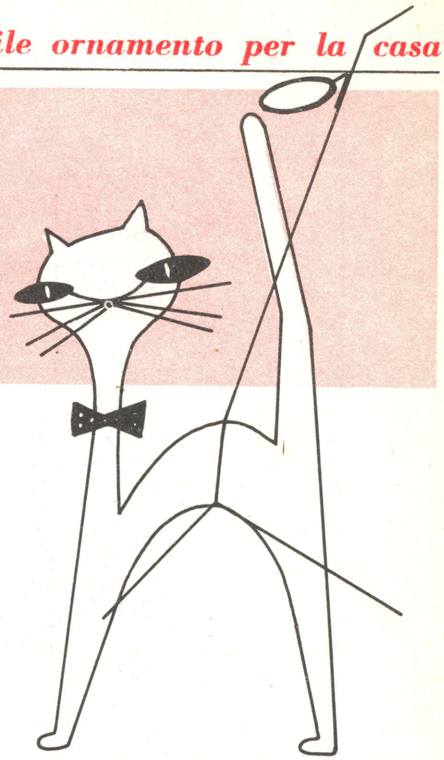
Nel prossimo numero presenteremo un progetto che ci viene incessantemente richiesto da molti lettori, cioè un radiotelefono a transistori con portata sui 5 km.; parleremo dell'uso dei filtri nella fotografia; della progettazione di circuiti transistorizzati e di altri svariati argomenti.

Inoltre accontenteremo i principianti, iniziando una nuova rubrica di elettronica ad essi particolarmente dedicata, nella quale cominceremo ad illustrare chiaramente i simbolismi usati nella rappresentazione grafica dei circuiti, per man mano parlare dei vari componenti, e così via, fino al punto in cui tutti i più giovani saranno in grado di comprendere e realizzare ogni progetto di media difficoltà.

Infine facciamo presente che abbiamo sempre allo studio i progetti di oscilloscopio e di amplificatore professionale, ma che la loro complessità ci impone ancora una breve attesa per la pubblicazione, al fine di darci la certezza di presentare ai nostri lettori dei progetti esenti da ogni difetto.

IL DIRETTORE

GATTINO PORTACENERE STILE SVEDESE



Presentiamo ai nostri lettori un grazioso oggetto, che si inserisce perfettamente in un ambiente di stile moderno, e che è realizzabile con poche lire di spesa, contro il prezzo abbastanza elevato che costerebbe acquistandolo in un negozio.

Si tratta di un portacenere da pavimento, montato su una figura raffigurante un gattino, realizzata in filo di ferro verniciato in nero, secondo il classico stile svedese, oggi assai di moda. La costruzione è semplicissima, e particolarmente adatta per coloro che sono alle prime armi nella lavorazione del ferro. Coloro che non avessero dimestichezza con tale genere di lavoro, possono anche realizzare la figura traforandola in plexiglass o altro materiale plastico rigido, di almeno 5 millimetri di spessore.

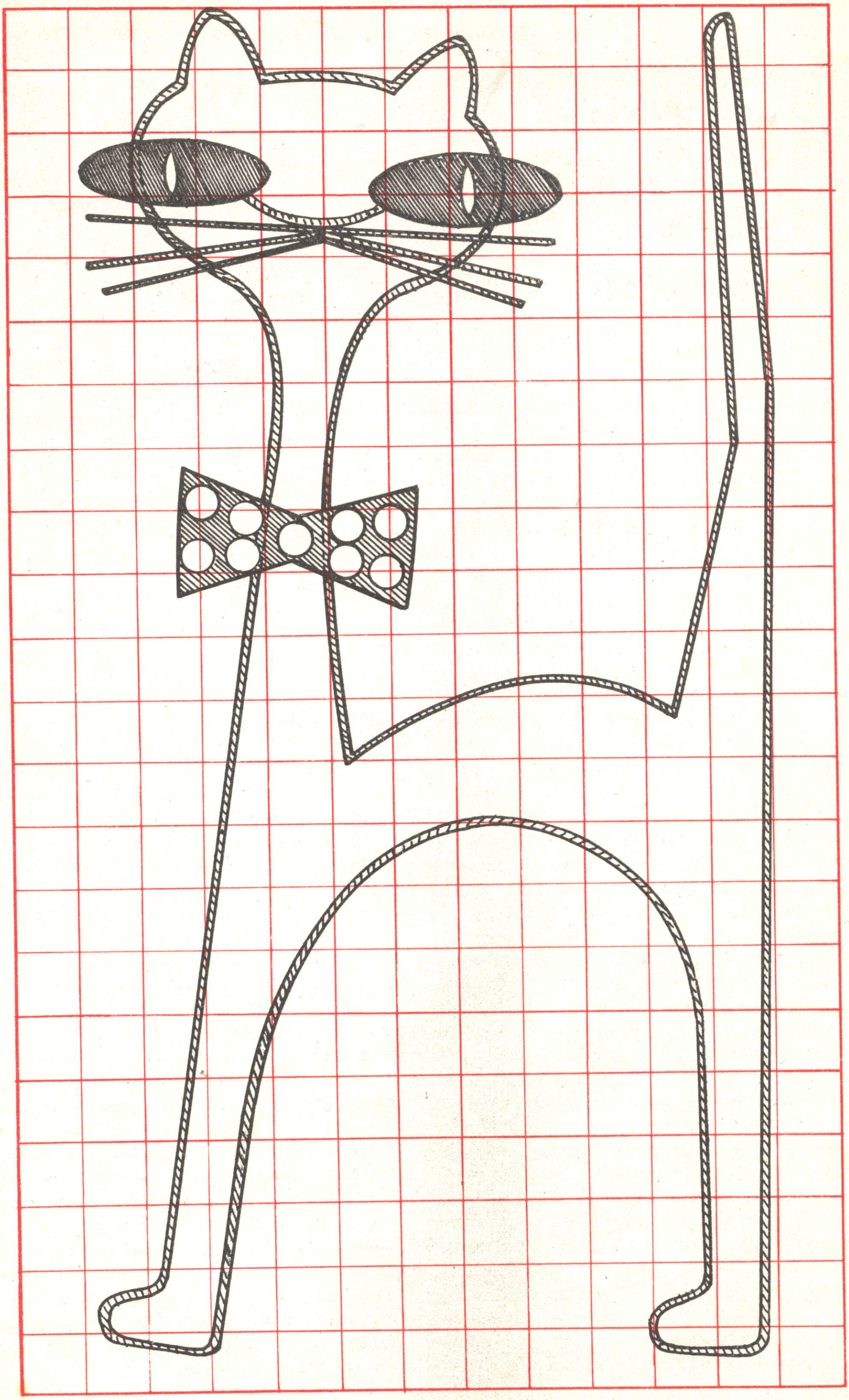
Prima di iniziare il lavoro occorre riportare il disegno pubblicato in grandezza naturale. L'originale è esattamente quattro volte il disegno, e la quadrettatura sovrapposta a quest'ultimo elimina ogni difficoltà per l'ingrandimento. Comunque ognuno può scegliere la scala che preferisce, a seconda dell'ambiente in cui dovrà disporre l'oggetto (si può ad esempio farne uno più piccolo da tavolo).

Si prende poi del filo di ferro zincato (da 4 mm. di diametro nell'originale, che può essere variato se si adottano dimensioni diverse), reperibile presso qualsiasi negozio di ferramenta, e lo si modella con un paio di pinze a becchi tondi, seguendo il disegno poggiato sul tavolo di lavoro, fino a completare il contorno, facendo in modo che la giunzione dei due capi avvenga in un punto che rimane coperto, ad esempio sotto uno degli occhi, sia per ragioni estetiche che di robustezza. E' opportuno effettuare la giunzione con saldatura autogena; comunque chi non ne avesse la possibilità, può anche saldarla a stagno, previa smussatura dei due capi del filo di ferro, per aumentare la superficie di contatto, e legatura con filo di ferro sottile.

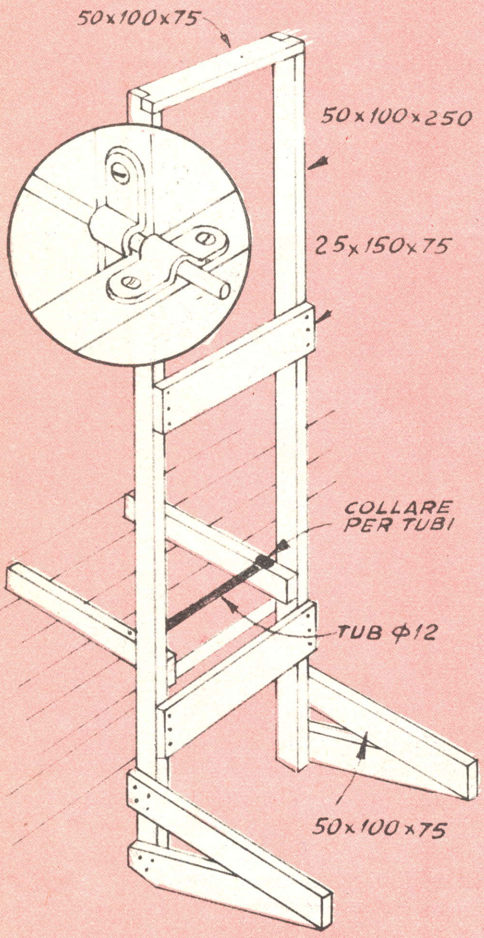
Gli occhi e la cravatta vengono ritagliati con un paio di forbici robuste da comune latta, ad esempio da un barattolo di conserva, e vengono saldati a stagno dalla parte posteriore. I baffi e la linea della bocca vengono ricavati dallo stesso filo di ferro, e saldati a stagno o ad autogeno, dopo averli collegati al centro con una legatura di filo di ferro.

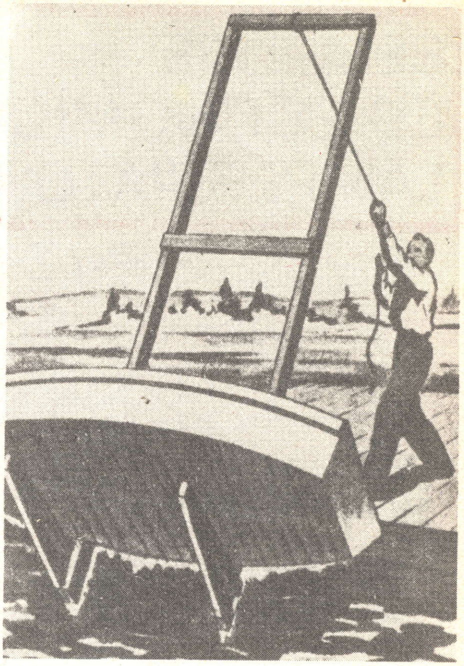
Con altri due pezzi di filo di ferro zincato, sempre dello stesso diametro, si ricavano le zampe posteriori, saldate sul retro del corpo, previa la solita legatura. Una delle zampe si prolunga superiormente, e porta saldato il supporto del portacenere, costituito da un cerchietto di filo di ferro più sottile, di dimensioni tali che vi si possa incastrare esattamente il portacenere che avrete prescelto, che può essere in ottone o in ceramica. Si può anche utilizzare una bomboniera di quelle metalliche ramate. L'estremità superiore dell'asta, al di sopra del cerchietto, viene ricoperta con un tubetto di ottone o di plastica bianca, che migliora l'effetto estetico dell'insieme.

La verniciatura viene effettuata con vernice alla nitro nero opaco per tutto il corpo, e bianca per i baffi, le pupille degli occhi ed i pallini della cravatta.



BASCULLA PER PORRE IN SECCO PICCOLE IMBARCAZIONI





Fare uscire dall'acqua una piccola imbarcazione per pulirla, ripararla o metterla al riparo, diventa un giuoco se si utilizza un sistema di questo genere, il quale comporta una sola operazione ed un minimo sforzo, tanto che con imbarcazioni del peso anche di due o tre quintali, ciò può essere fatto da una sola persona.

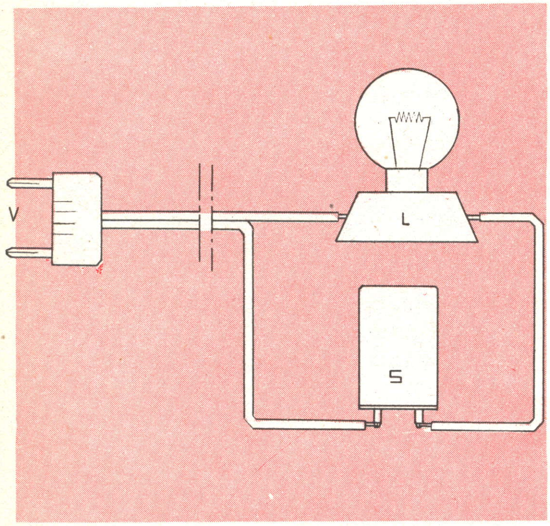
L'apparecchio viene piazzato sul limite dell'imbarcatoio e viene manovrato tirando una corda fissata alla traversa superiore, ed ormeggiata sulla banchina ad un'anello o piolo nella posizione voluta. L'articolazione si effettua per mezzo di un tubo con funzione di perno, il quale passa entro due collari per tubi di acciaio fissati per mezzo di viti ai montanti e alle traverse dell'imbarcatoio (tubo da mm. 12,5) in cui i dettagli sono illustrati entro il cerchio del disegno.

Le traverse inchiavardate sull'imbarcatoio sono costituite da puntoni di 50x100 mm., i quali oltrepassano leggermente il limite dell'imbarcatoio stesso, per permettere il movimento del telaio mobile.

Nella posizione più alta è necessario che le mensole peschino nell'acqua fino a 2 o 3 cm. al disotto della chiglia dell'imbarcazione, ed il pezzo superiore di queste mensole è un po' inclinato verso il mare per facilitare la messa in posizione del natante stesso.

.Tutti i dettagli e misure sono determinati dal disegno costruttivo.

SEMPLICE ED ECONOMICO LAMPEGGIATORE



Gli starter per tubi fluorescenti, esauriti o comunque inefficaci per lungo uso, sono oggi forse il materiale più facilmente reperibile fra quelli di scarto degli elettrotecnici, dei negozi di articoli elettrici, ecc. Io entratone in possesso di alcuni esemplari, proprio frugando tra gli scarti di una piccola officina elettrica, sono riuscito ad impiegarli come economicissimi lampeggiatori d'emergenza.

La costituzione e il principio di funzionamento dello starter è semplice: si tratta di un condensatore in parallelo con i terminali di un particolare bulbo al neon, in cui esistono due contatti, uno fisso l'altro mobile, isolati fra loro.

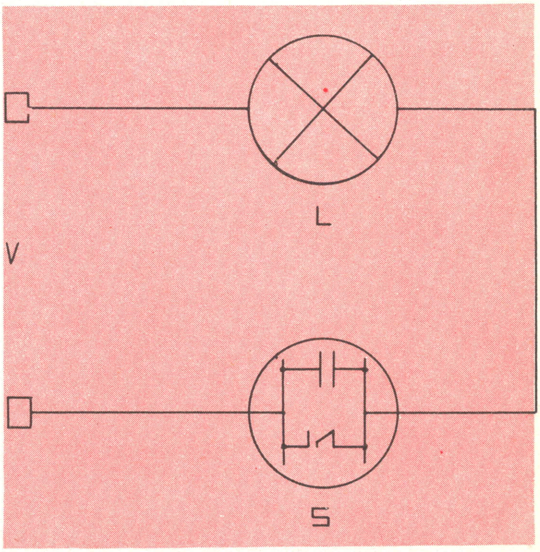
Quando lo starter è inserito in serie con un utilizzatore (una lampada, un motore, una suoneria, ecc.), all'interno del bulbo di vetro, fra i due contatti, si innesca un piccolo arco che, riscaldando il contatto mobile, fa in modo che questo venga a toccare l'elettrodo fisso, chiudendo così il circuito e permettendo il funzionamento dell'utilizzatore.

Poco dopo, però, col raffreddarsi del contatto mobile, questo viene a ritrarsi, interrompendo il circuito e il passaggio di corrente. Di seguito si avrà un nuovo scoccare dell'arco e un ristabilirsi della corrente con una sua successiva interruzione e così via.

Il condensatore ha la sola funzione di stabilizzatore. Inserendo perciò uno starter (che si presenta contenuto in un piccolo involucro cilindrico di lamierino, con un fondello in fibra da cui sporgono due piedini) in serie con un utilizzatore, si avrà un funzionamento intermittente di questo. La tensione di alimentazione del complesso sarà quella di rete richiesta dal carico: 125-160-220 volt.

Non ci si dovrà preoccupare, nel montaggio del circuito, di alcuna polarità; unica avvertenza sarà quella che il wattaggio dell'utilizzatore non superi di troppo quello stampigliato sullo starter: 15-30-40 e più watt.

Il lampeggiatore così realizzato non è certo dei migliori: la frequenza di funzionamento non è rigorosamente costante né fissa per i diversi carichi, dato che, in genere, diminuisce con l'aumentare della potenza. Ma con questo tipo di lampeggiatore è possibile azionare complessi che, per il loro vattaggio, richiederebbero altrimenti l'uso di costosi e grossi condensatori o di particolari transistori di potenza, presentando questi due fattori di



indubbio merito: l'assoluta economia (poiché anche acquistato appositamente, uno starter non supera le duecento lire) e l'estrema semplicità di realizzazione, prestandosi così ottimamente per impianti d'emergenza o in ogni caso siano richieste la massima rapidità di costruzione, con la certezza di sicuro funzionamento, e la minima spesa.

Misuratore di elevate resistenze

Un dispositivo semplice e di durata praticamente illimitata, utile per misurare livelli di liquidi, gradi di umidità, o per effettuare controlli di isolamento

L'avvento dei transistori planar al silicio costituisce un grande passo avanti per l'impiego dei semiconduttori in campi una volta aperti esclusivamente ai tubi elettronici. Sfruttando la sua bassissima corrente di perdita, il transistore planar può essere utilmente impiegato per amplificare correnti continue più piccole di 1 microampere, anche a temperature elevate.

Un congegno sensibile alla resistenza presente tra due elettrodi ha un gran numero di applicazioni, ad esempio come indicatore di livello per liquidi, controllo di isolamento e rivelatore di umidità. Benché si possano usare anche altri metodi, l'impiego di amplificatori in corrente continua ad alto guadagno, utilizzanti transistori a bassa perdita, presenta dei vantaggi indiscutibili.

Riferendoci in particolare ad un indicatore di livello di liquidi, il circuito può azionare un relais quando la resistenza tra i due elettrodi di ingresso cade dal valore di isolamento al valore di conduzione del liquido.

Poiché la corrente di ingresso può essere ben inferiore ad 1 microampere, bisogna prestare particolare attenzione alla scelta del transistore di ingresso per ottenere una buona sicurezza di funzionamento, anche ad elevate temperature ambiente. Per questa applicazione è stato sviluppato questo circuito, che presenta una resistenza di ingresso superiore a 20 megaohm. Accettando un minore coefficiente di stabilità, è possibile raggiungere un valore superiore a 40 megaohm.

Il circuito può venire utilmente impiegato anche come misuratore d'umidità ambientale o del terreno. Ad esempio, è possibile utilizzare come elettrodi due asticciole di rame, che vengono piantate nel terreno a conveniente distanza, e quindi collegate all'ingresso del rivelatore. Esso aziona il relais ogni qualvolta la conducibilità del terreno, che è legata alla sua umidità, supera un certo valore. Si può pertanto utilizzare il contatto del relais per inserire o disinserire direttamente il motorino di una pompa per irrigazione.

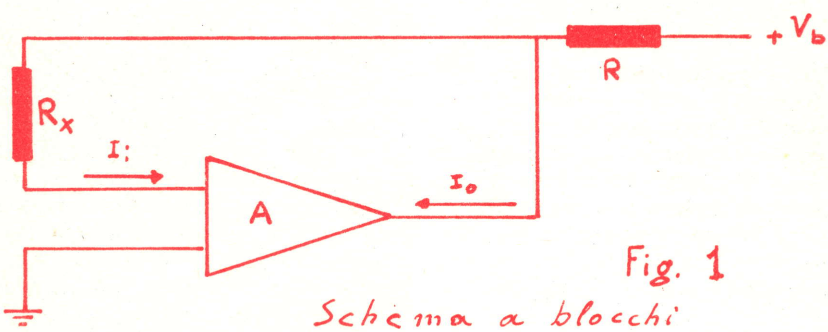


Fig. 1
Schema a blocchi

Il circuito può funzionare per un tempo praticamente illimitato, senza richiedere alcuna manutenzione, ed è quindi particolarmente indicato per tutti coloro che lo debbano utilizzare in zone lontane dai centri abitati, e quindi prive di eventuali pezzi di ricambio. Inoltre l'elevata stabilità termica del circuito permette il suo impiego in ogni condizione ambientale, specie per quanto riguarda le zone molto calde.

Procediamo ora ad una breve analisi del circuito, che darà, a chi lo desideri, la possi-

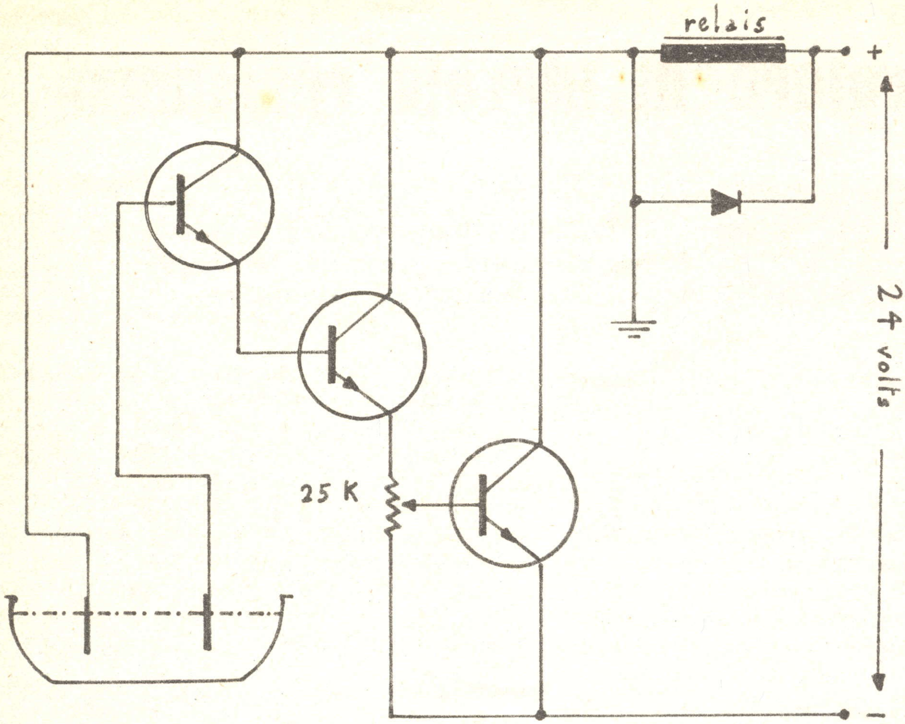


Fig. 2 - Schema elettrico

bilità di capire ed eventualmente modificare la funzione degli elementi di circuito.

Un amplificatore in corrente continua è collegato al relais R, mentre si indica con Rx la resistenza presente tra gli elettrodi, come in fig. 1. Considerando trascurabile la resistenza di ingresso dell'amplificatore, si può scrivere la seguente relazione:

$$I_0 = \frac{Vb \times A}{Rx \times \left(1 + \frac{R}{Rx} A\right)}$$

ove *Vb* è la tensione di alimentazione ed A è il guadagno in corrente dell'amplificatore.

La relazione anzidetta può essere impiegata per calcolare il guadagno dell'amplificatore per un assegnato gruppo di parametri. Ad esempio supponiamo che il relais attiri quando $Rx = 2$ megaohm, e che la resistenza del relais e la sua corrente di attrazione siano rispettivamente $R = 480$ ohm e $Is = 25$ milliampere; ponendo $Io = Is$ e la tensione di alimentazione $Vb = 24$ volt si ottiene un guadagno di 4170 volte.

Il circuito in esame impiega una connessione tipo Darlington, con tre transistori SGS tipo planar 2N1613. Come è noto, per questo tipo di connessione il guadagno in corrente è circa eguale al prodotto dei guadagni di corrente dei singoli transistori, pur tenendo presente che il primo transistore lavora con una corrente inferiore ai successivi.

Per conseguenza, se usiamo solo due 2N1613, il guadagno totale minimo non è inferiore a mille. Tuttavia l'impiego di tre transistori è consigliabile, qualora non sia possibile effettuare una scelta.

Una considerazione di progetto molto importante è che la corrente di perdita del primo transistore *Icbo* sia trascurabile nei confronti della corrente di soglia di ingresso dell'amplificatore. Nell'esempio precedente tale corrente è data da:

$$Ii = \frac{Is}{A} = 6 \text{ microampere}$$

La bassissima corrente di perdita del 2N1613 lo rende particolarmente adatto per questa applicazione.

Valori tipici di *Icbo* in microampere per *VCB* = 20 volt

temp. in °C	Icbo
25°	0,0003
50°	0,002
100°	0,03

I valori massimi di *Icbo* sono circa dieci volte maggiori di quelli tipici sopra riportati.

Il basso valore di *Icbo* rende il circuito adatto a funzionare con una resistenza di ingresso assai più grande di 2 megaohm. Sempre partendo dalle considerazioni anzidette sul guadagno, la massima resistenza di ingresso può essere calcolata con la formula precedente.

Se supponiamo un guadagno minimo totale di 40.000 per tre transistori, sostituendo i valori di cui sopra, otteniamo una resistenza d'ingresso di 20 megaohm.

La corrente d'ingresso, per $Rx = 20$ megaohm, è data da:

$$Ii = \frac{Is}{A} = 0{,}6 \text{ microampere}$$

Il circuito è riportato in fig. 2. Quando gli elettrodi sono isolati, i transistori non conducono ed il circuito di eccitazione del relais è aperto (trascurando la corrente di perdita). Non appena la resistenza tra gli elettrodi cade al valore stabilito, la corrente in uscita eccita il relais.

Il valore della resistenza tra gli elettrodi, per cui il relais viene azionato, può essere stabilito per mezzo del potenziometro da 25 kiloohm. Va notato, a questo proposito, che questo potenziometro ha l'effetto di elevare la resistenza d'ingresso dell'amplificatore, sicché le relazioni precedenti sono valide solo per la posizione di massima sensibilità.

Il diodo SGS 1S210, in parallelo all'avvolgimento del relais, elimina le forze elettromotrici di circuito aperto e quindi protegge i transistori.

Una caratteristica del circuito è che, nel caso gli elettrodi vengano accidentalmente cortocircuitati, esso è autoprotetto, in quanto l'intera tensione di alimentazione cade ai capi dell'avvolgimento del relais.

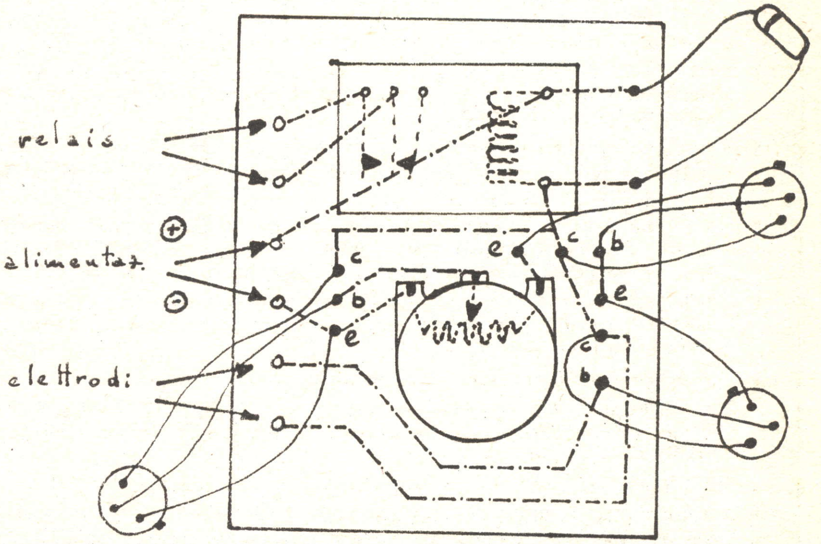


Fig. 3 - Schema pratico

Altra caratteristica assai rimarchevole è che in condizioni normali, cioè a relais diseccitato, il circuito assorbe solo la corrente di perdita, che, come abbiamo visto, è di valore infinitesimo. Da notare che il potenziometro sull'emettitore del secondo transistore introduce un supplemento di controreazione.

Una stabilità anche maggiore può essere ottenuta utilizzando un relais con una più alta resistenza ohmica, ma in tal caso è necessario usare una tensione di alimentazione più elevata, per compensare la perdita di sensibilità, come si può dedurre dalla relazione prima scritta.

D'altro canto, nei casi in cui non è richiesto un valore definitivo di *Rx* e la variazione del guadagno A non è preoccupante, si può escludere la controreazione.

Ciò si effettua collegando l'elettrodo sensibile, che è messo a terra all'altro capo del relais, vale a dire direttamente alla sorgente della tensione di alimentazione positiva.

La sensibilità del circuito diviene in tal caso di 40 megaohm, invece di 20. Va rilevato che in tal caso si perde l'azione autoprotettiva del circuito, ed è pertanto consigliabile, usare un resistore limitatore in serie con la base del transistore d'ingresso. Un valore adatto può essere di 10 kiloohm.

Circa il montaggio si può dire che il numero dei componenti è estremamente limitato, e l'unica spesa consistente è l'acquisto dei transistori. Essi possono essere richiesti direttamente alla fabbrica, scrivendo al seguente indirizzo: «Società Generale Semiconduttori» Agrate, Milano. Il prezzo indicativo è di 1300 lire a transistore. Il prototipo è stato montato su una basetta di bachelite perforata. Il relais impiegato è del tipo Siemens miniatura con le seguenti caratteristiche: resistenza di avvolgimento 480 ohm, tensione di eccitazione 24 volts. Tale tipo di relais è fornito sia nella versione ad un banco di contatti, sia a due banchi, sicché è possibile azionare un gran numero di circuiti, in dipendenza dello scatto del relais.

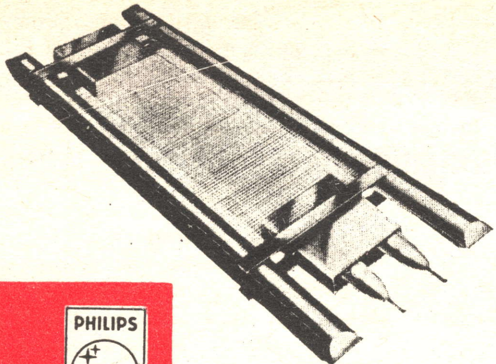
Il potenziometro è di tipo comunissimo, miniatura o normale, con regolazione lineare della resistenza. Il transistore tipo 2N1613 può essere sostituito direttamente dal tipo 2N1711.

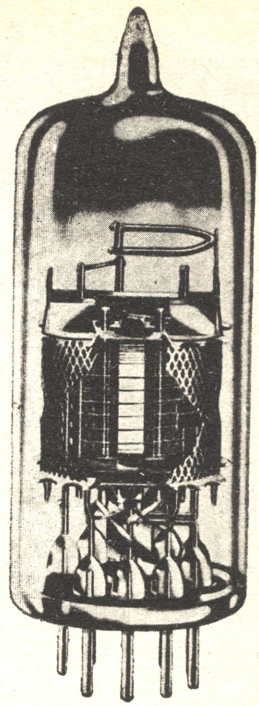
Si noti che, per comodità, nel prototipo i due terminali corrispondenti agli elettrodi sono stati posti vicini. In pratica è opportuno porli assai lontani, per evitare dispersioni di corrente attraverso la bachelite. Anche i fili di collegamento e gli elettrodi devono essere di prima qualità, con isolante in gomma o politene.

NORME PER LA COLLABORAZIONE A IL "SISTEMA A"

1. — **Tutti i lettori indistintamente possono collaborare con progetti di loro realizzazione, consigli per superare difficoltà di lavorazione, illustrazioni tecniche artigiane, idee pratiche per la casa, l'orto, il giardino, esperimenti scientifici realizzabili con strumenti occasionali, eccetera.**
2. — **Gli articoli inviati debbono essere scritti su di una sola facciata dei fogli, a righe ben distanziate, possibilmente a macchina, ed essere accompagnati da disegni che illustrino tutti i particolari. Sono gradite anche fotografie del progetto.**
3. — **I progetti accettati saranno in linea di massima compensati con lire 3.000, riducibili a 1.000 per i più semplici e brevi ed aumentabili a giudizio della Direzione, sino a lire 20.000, se di originalità ed impegno superiori al normale.**
4. — **I disegni eseguiti a regola d'arte, cioè tali da meritare di essere pubblicati senza bisogno di rifacimento, saranno compensati nella misura nella quale vengono normalmente pagati ai nostri disegnatori. Le fotografie pubblicate verranno compensate con lire 500 ciascuna.**
5. — **Coloro che intendono stabilire il prezzo al quale sono disposti a cedere i loro progetti, possono farlo, indicando la cifra nella lettera di accompagnamento. La Direzione si riserva di accettare o entrare in trattative per un accordo.**
6. — **I compensi saranno inviati a pubblicazione avvenuta.**
7. — **I collaboratori debbono unire al progetto la seguente dichiarazione firmata: « Il sottoscritto dichiara di non aver desunto il presente progetto da alcuna pubblicazione o rivista e di averlo effettivamente realizzato e sperimentato ».**
8. — **I progetti pubblicati divengono proprietà letteraria della rivista.**
9. — **Tutti i progetti inviati, se non pubblicati, saranno restituiti dietro richiesta.**
10. — **La Direzione non risponde dei progetti spediti come corrispondenza semplice, non raccomandata.**

LA DIREZIONE





PHILIPS

valvole con griglia a quadro per televisione

E/PC	**86**	Triodo UHF per stadi amplificatori RF e convertitori autooscillanti.
E/PC	**88**	Triodo UHF per stadi amplificatori RF; elevato guadagno di potenza; bassa cifra di rumore.
E/PC	**97**	Triodo VHF per stadi amplificatori RF - bassa capacità anodo - griglia; circuiti neutrode.
E/PCC	**88**	Doppio triodo VHF per amplificatori RF "cascode"; elevata pendenza (S = 12,5 mA/V); bassa cifra di rumore.
E/PCC	**189**	Doppio triodo VHF a pendenza variabile (S = 12,5 mA/V) per amplificatori RF "cascode".
E/PCF	**86**	Triodo-pentodo per impiego nei selettori VHF; pentodo con griglia a quadro con elevato guadagno di conversione.
EF	**183**	Pentodo ad elevata pendenza variabile (S = 14 mA/V) per amplificatori di media frequenza TV.
EF	**184**	Pentodo ad elevata pendenza (S = 15,6 mA/V) per amplificatori di media frequenza TV.

PHILIPS S.p.A. - Reparto Elettronica - Piazza IV Novembre 3 - MILANO Tel. 6994

RICEVITORE SUPERETERODINA con modulazione di frequenza a transistori

Un progetto moderno e di eccezionale qualità

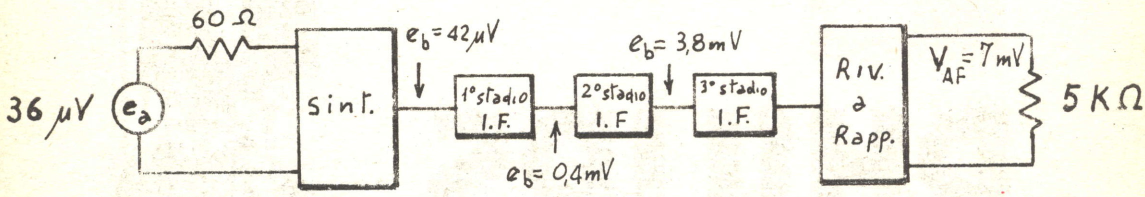


Fig. 1: Schema a blocchi

Nel fascicolo di Settembre della nostra Rivista promettemmo ai nostri lettori di pubblicare su questo numero un progetto di ricevitore supereterodina a sei transistori più un diodo. Ed in questo senso infatti era cominciato il lavoro di progetto dei nostri tecnici. Ma quando la nuova «radiolina» stava per vedere la luce, ci capitò fra le mani una pubblicazione della Philips relativa ai nuovi transistori della serie AF per alta frequenza, sulla quale erano pubblicati alcuni schemi di convertitori-miscelatori e di amplificatori a frequenza intermedia per modulazione di frequenza, impieganti i transistori AF 115 e AF 116. Ancora su di un altro bollettino della Philips trovammo un originale amplificatore di bassa frequenza, con caratteristiche di fedeltà veramente eccezionali.

Chi si intende un poco di alta frequenza avrà già capito che questi tre schemi costituiscono la parte fondamentale di un ricevitore transistorizzato per modulazione di frequenza... basta collegarli opportunamente insieme, aggiungere qualche particolare ed il gioco è fatto!

I nostri tecnici non resistettero alla tentazione di realizzare questa piccola meraviglia e, abbandonata all'istante la radiolina a sei transistori ed un diodo, si misero al lavoro per dar vita ad un superricevitore ad MF: in capo a qualche giorno fu pronto lo schema che vi presentiamo su queste pagine, rappresentante un ricevitore supereterodina a modulazione di frequenza, di classe veramente fuori del comune per un apparecchio transistorizzato: un complesso analogo acquistato in commercio costerebbe svariate decine di migliaia di lire; il costo di realizzazione artigianale può invece essere contenuto entro le 10.000 lire. Speriamo che vorrete gradire egualmente questo progetto e che ci scuserete per il mancato adempimento alla nostra promessa!

Descrizione del circuito

Il complesso del ricevitore consiste in un sintonizzatore, costituito da un amplificatore in alta frequenza sulla banda 95/100 MHz e da un oscillatore convertitore alla frequenza intermedia di 10,7 MHz; da tre stadi amplificatori a frequenza intermedia funzionanti a 10,7 MHz, da un rivelatore a rapporto e da un amplificatore di bassa frequenza, dalla potenza di uscita di circa 1 Watt. La figura 1 visualizza lo schema a blocchi del ricevitore, ed è utile per dare una idea dell'architettura generale del complesso.

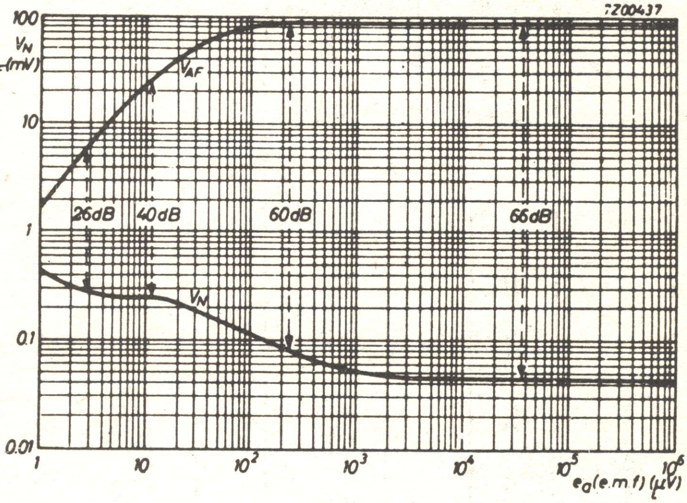
Nel seguito descriveremo l'intero circuito blocco per blocco e nel suo insieme; daremo successivamente alcuni consigli per la realizzazione pratica e la messa a punto dell'apparecchio.

FUNZIONAMENTO TIPICO DEL RICEVITORE FM

Il ricevitore a modulazione di frequenza, schematizzato nello schema a blocchi di fig. 1, funziona con una tensione di alimentazione di 9 volt, ed è in grado di offrire elevate caratteristiche di sensibilità e selettività. Con soli 3,6 microvolt (f.e.m.) di segnale in antenna (impedenza caratteristica 60 ohm) è in grado di fornire un segnale a frequenza audio di ben 7 millivolt su di un carico di 5 Kiloohm, pari ad una potenza 10^{-8} Watt, con un rapporto segnale/disturbo di oltre 30 db. In figura 2 è tabulato l'andamento della tensione di rumore (*Vn*) e della tensione di uscita a frequenza audio (*Vaf*) in funzione della tensione di antenna *Ea* (f.e.m.).

Sensibilità

fig. 2



La selettività è maggiore di 60 db per una dissintonia di più o meno 300 KHz, misurata ai terminali di uscita c.c. del rivelatore a rapporto.

La larghezza di banda è di 160 KHz, misurata ai terminali di uscita c.c. del rivelatore a rapporto, per tensione di antenna *Ea* minore di 10 microvolt.

La distorsione a RF si mantiene inferiore al 5% per tensioni di segnale superiori a 10 microvolt, ed inferiore al 2% per segnali superiori al millivolt, per una deviazione di frequenza pari a 75 KHz con frequenza di modulazione 400 Hz.

La stabilità di sintonia infine è piuttosto elevata, dal momento che per una variazione della tensione di alimentazione da 9 a 6 volt la deriva di frequenza dell'oscillatore è di appena 35 KHz.

GRUPPO SINTONIZZATORE A RADIO FREQUENZA

Costituito da un AF 114 amplificatore a Radio Frequenza e da un AF115 convertitore autooscillante, il gruppo RF produce un guadagno di potenza medio di 28 db nella gamma di frequenze compresa fra gli 87 ed i 101 MHz, con un fattore di fruscio medio di soli 8 db.

I dati di costruzione di tutte le bobine sono riportati insieme allo schema di fig. 3, e sono del tutto sufficienti ad una realizzazione pratica. Per facilitare dei controlli in fase di messa a punto forniamo alcuni dati su quantità elettriche del circuito:

la corrente di collettore del primo transistore AF 114 è di 1,4 mA;

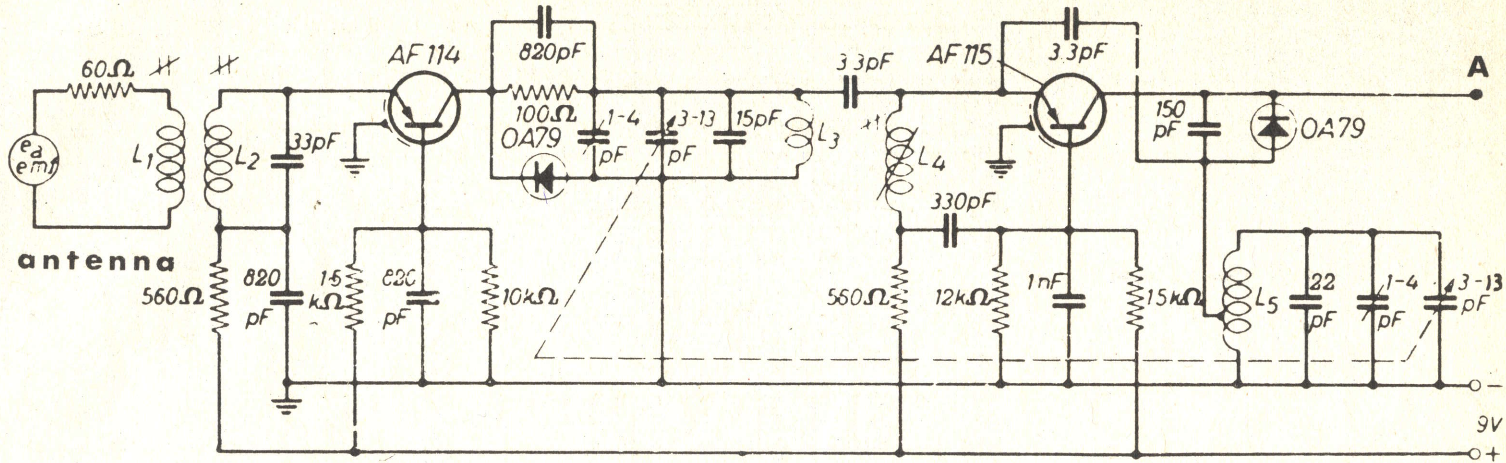
la corrente di collettore del secondo transistore AF 115 è 1,5 mA;

la tensione di oscillatore ai morsetti di antenna (chiusa su 60 ohm) è circa 1,5 mV.

Per un buon funzionamento si raccomanda di regolare la tensione dell'oscillatore per un valore della tensione di batteria di 4 volt; il segnale dell'oscillatore sull'emettitore deve essere portato, in queste condizioni, ad 80 mV,

GRUPPO RF DEL RICEVITORE PER FM

fig. 3



DATI PER LA COSTRUZIONE DELLE BOBINE

L_1 : 4½ spire di filo di rame smaltato da 0.3 mm, avvolte tra quelle di L_2.

L_2 : 4 spire di filo di rame smaltato da 1 mm; passo delle spire = 2 mm; induttanza = 0.18 μH. Q_o = 60-80.

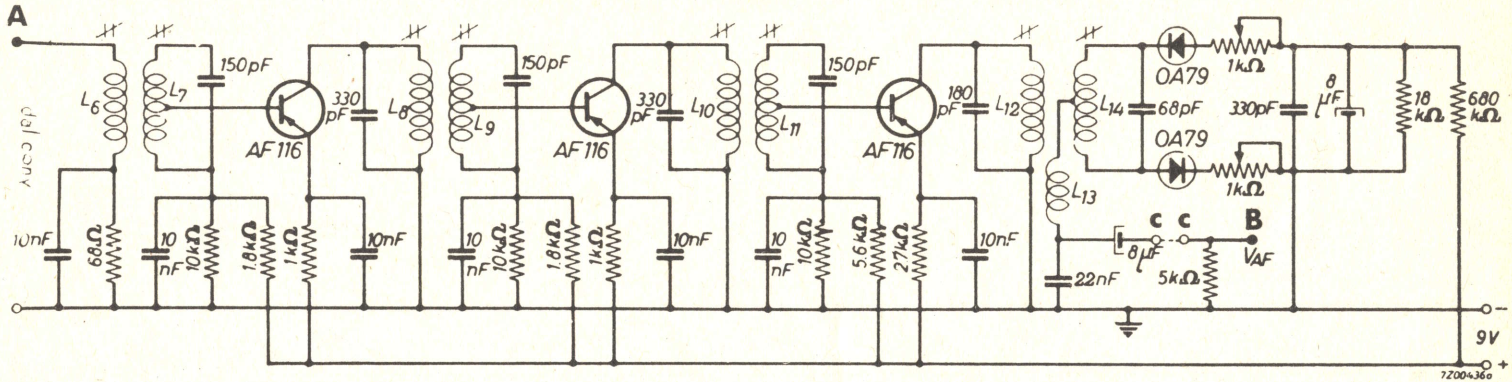
L_3 : 3¼ spire di filo di rame argentato da 1 mm; passo delle spire = 2 mm; induttanza = 0.086 μH. Q_o = 200.

L_4 : 6 spire di filo di rame smaltato da 0.5 mm, avvolgimento serrato; induttanza = 0,65 μH.

L_5 : 2½ spire di filo di rame argentato da 1 mm; passo delle spire = 2 mm; induttanza 0,062 μH. $Q_o > 200$, presa a 1 + 1/8 di spira dal lato massa.

AMPLIFICATORE DI MEDIA FREQUENZA DEL RICEVITORE PER FM

f i g. 4



NOTE

1) Il condensatore di accordo di L_6 (150 pF) è incluso nel circuito del gruppo RF.

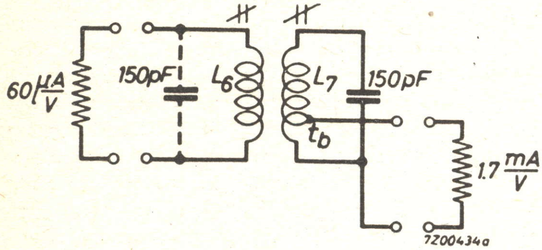
2) Tutti i valori dei Q_L tengono conto dei valori di smorzamento operato dai transistor e dai diodi indicati negli schemi elettrici dei trasformatori di m.f.

3) Tutti i valori di capacità non comprendono le capacità dei transistor e del cablaggio

4) I rapporti per le prese sugli avvolgimenti sono calcolati sotto carico.

DATI PER LA COSTRUZIONE DEI TRASFORMATORI DI MEDIA FREQUENZA (10,7 MHz)

1º *trasformatore di m.f.*

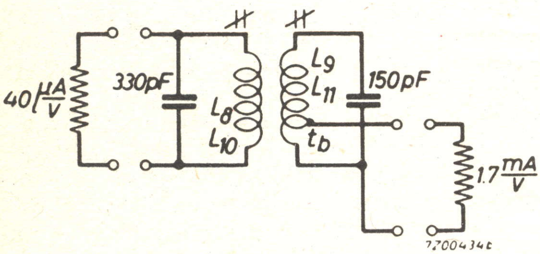


Primario	*Secondario*
$L_6 = 1{,}4\ \mu H$	$L_7 = 1{,}4\ \mu H$
$Q_o \geqq 120$	$Q_o \geqq 110$
$Q_L = 70$	$Q_L = 92$

$K.Q_L = 1{,}25$

$$\text{presa per la base} = 0{,}1\ \left(\frac{\textit{tensione sulla presa per la base}}{\textit{tensione ai capi del secondario}}\right)$$

2º *e* 3º *trasformatore di m.f.*

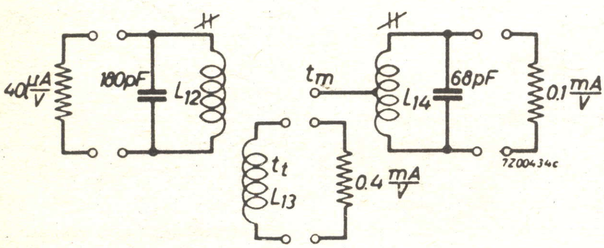


$L_8 = L_{10} = 0{,}67\ \mu H$	$L_9 = L_{11} = 1{,}4\ \mu H$
$Q_o \geqq 110$	$Q_o \geqq 110$
$Q_L = 92$	$Q_L = 92$

$K.Q_L = 1{,}25$

$$\text{presa per la base} = 0{,}1\ \left(\frac{\textit{tensione sulla presa per la base}}{\textit{tensione ai capi del secondario}}\right)$$

Trasformatore del rivelatore a rapporto



$L_{12} = 1{,}2\ \mu H$ $L_{14} = 3{,}05\ \mu H$
(avvolgimento bifilare, t_m è il centro di L_{14})

$Q_o \geqq 90$ $Q_o \geqq 90$

$K.Q_L = 0{,}7$

$$t_t\ (L_{13}) = 0{,}45\ \left(\frac{\textit{tensione ai capi del terziario}}{\textit{tensione ai capi del primario}}\right)$$

TAB. 5

agendo sul trimmer da 1-6 pF. Ancora si raccomanda che, alla frequenza di 100 MHz, lo smorzamento di ingresso del primo trasformatore di m.f. sia inferiore a 10 microohms; in questo caso, grazie al basso valore di dispersione delle caratteristiche dell'AF 115, il condensatore da 1-6 pF del gruppo RF può essere sostituito con un condensatore fisso da 3 pF.

Il ricevitore può funzionare senza distorsione con segnali fino ad 1 volt (f.e.m.); oltre questo valore può però bloccarsi. Questo inconveniente è stato eliminato impiegando nel gruppo RF due diodi smorzatori (OA 79), polarizzati in senso inverso, che rendono superfluo qualsiasi circuito di Controllo Automatico di Guadagno (C.A.G.).

La reiezione della frequenza immagine dei gruppo è di 27 db.

AMPLIFICATORE DI MEDIA FREQUENZA

Lo schema dell'amplificatore a tre stadi di Media Frequenza, equipaggiato con transistori Philips AF 116, è riportato in fig. 4, mentre i dati per la costruzione dei trasformatori di MF sono forniti nella tabella 5.

Dal punto di vista circuitale non vi è da far notare alcuna particolarità fuori dal comune, salvo il fatto che la coppia di diodi 2xOA 79 del rivelatore a rapporto riceve una polarizzazione diretta di circa 5 microampere. Ciò consente di ottenere, con deboli segnali in antenna, un più elevato rapporto segnale/disturbo. Ogni transistore AF 116 dell'amplificatore di Media Frequenza lavora con una corrente di collettore di 1 mA.

Riguardo ai trasformatori di m.f., vorremmo fare una raccomandazione ai lettori che pensassero di realizzare questo ricevitore: malgrado i dati contenuti in tabella 5 siano del tutto sufficienti alla realizzazione dei sunnominati trasformatori, è *altamente raccomandabile* comperare già fatti questi componenti. I tipi Philips in particolare vanno sotto i numeri di catalogo 1Z00434a, 1Z00434b, 1Z00434c; non è comunque indispensabile adottare componenti di questa marca, dal momento che qualunque trasformatore di m.f. a 10,7 MHz per transistori è egualmente adatto allo scopo.

AMPLIFICATORE DI BASSA FREQUENZA

L'amplificatore di bassa frequenza adottato in questo ricevitore presenta caratteristiche del tutto adeguate alla classe elevata del complesso: esso è in grado di fornire una potenza di uscita di quasi un watt, con una distorsione di appena il 3%, per un segnale di entrata di solo 3,5 mV in base al preamplificatore; la banda passante a —3 db è compresa fra 100 e 8.000 cicli al secondo. L'alimentazione è fornita dalla stessa batteria da 9 volt che serve i precedenti stadi in alta frequenza.

Le caratteristiche circuitali di questo schema sono particolarmente interessanti e fuori dal comune; esso è infatti del tipo «single ended», senza trasformatore di uscita, ed offre un rendimento acustico così elevato da giustificare l'appellativo di «alta fedeltà», sempre tenendo presente la classe ed il costo del dispositivo.

La possibilità di eliminare il trasformatore di uscita, oltre ad incidere favorevolmente sul costo complessivo dell'apparecchio (un buon trasformatore di uscita costa qualche migliaio di lire ed è piuttosto difficile da reperire in commercio), permette di ottenere una curva di risposta assai più estesa; un ulteriore particolare favorevole a questo schema è che esso impiega un normalissimo altoparlante da 8 ohm di impedenza, economico e facilmente acquistabile.

Ancora un particolare favorevole, che permette di impiegare questo circuito in ricevitori portatili come quello che stiamo descrivendo, è il basso assorbimento totale, che risulta infatti di 165 mA a piena potenza e di soli 13 mA in assenza di segnale; ciò garantisce una durata sufficientemente lunga della batteria.

Il primo stadio preamplificatore (OC 75) lavora con una corrente statica di collettore di 0,5 mA (per assicurare un basso rumore di fondo nella riproduzione audio), e presenta una impedenza di ingresso dinamica di 4.500 ohm, sufficientemente elevata per non smorzare troppo il precedente circuito del rivelatore a rapporto, che richiede un carico di circa 5.000 ohm. Ancora un OC 75 è impiegato come stadio pilota, dissipando una potenza di circa 20 Watt.

Il trasformatore di accoppiamento ed invertitore di fase è un Philips PK 50647, ma può

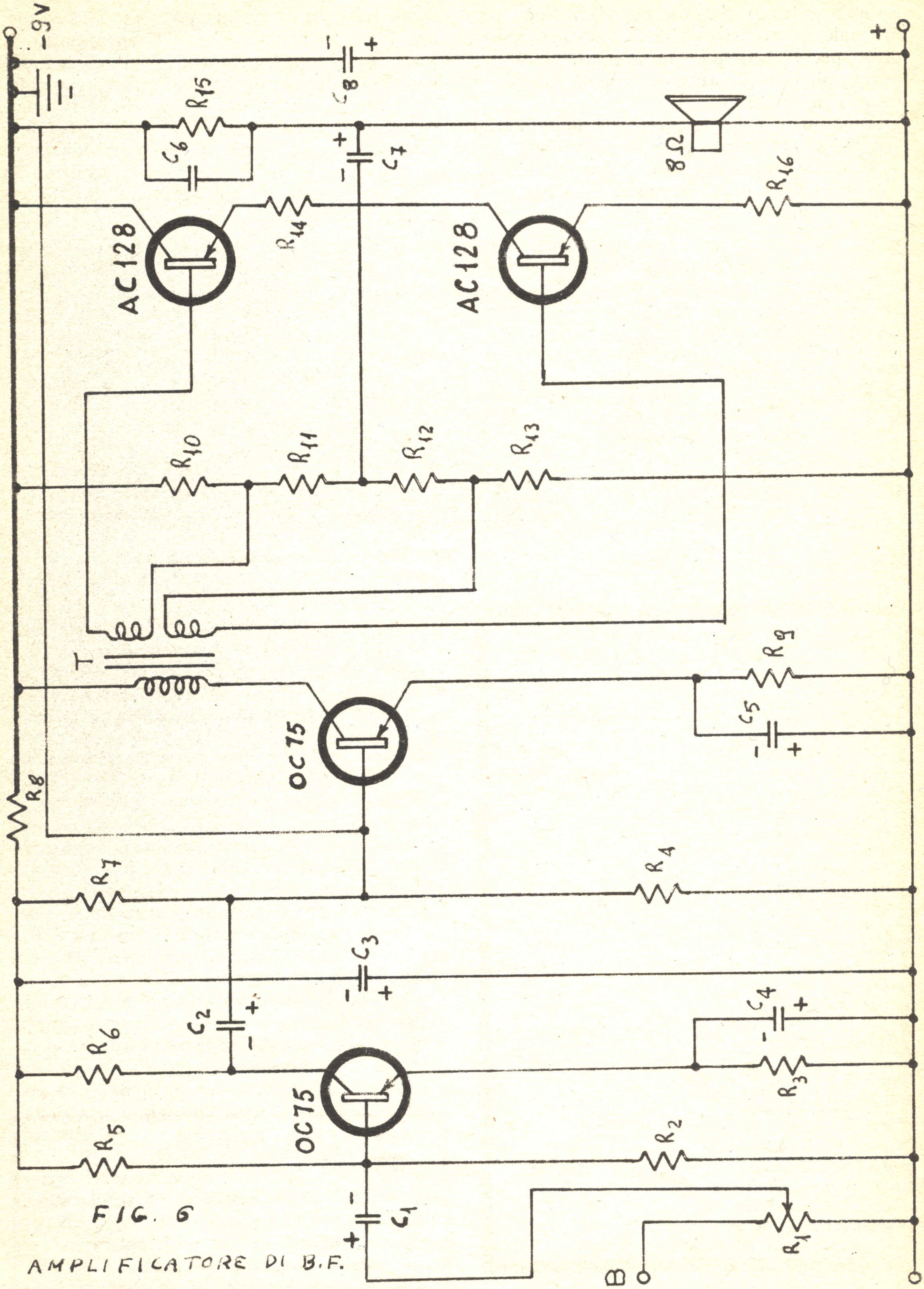
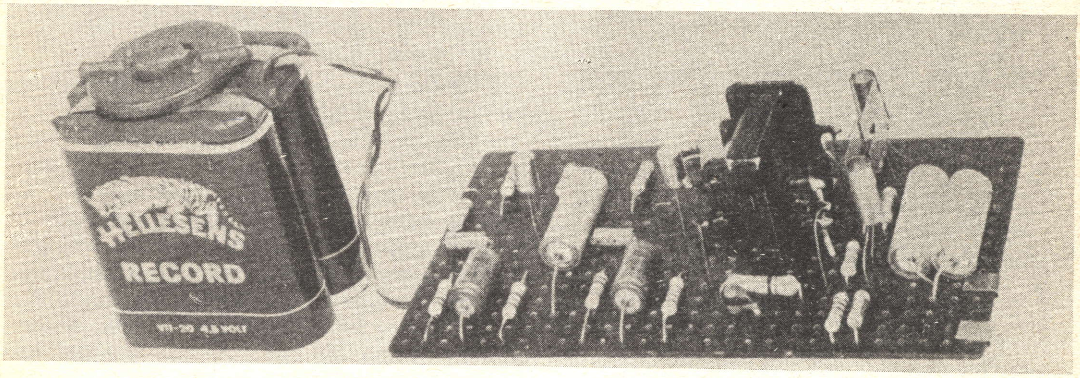


FIG. 6

AMPLIFICATORE DI B.F.

essere sostituito con un qualsiasi tipo commerciale, od addirittura fatto costruire da una ditta specializzata, tenendo presente che il rapporto spire fra il primario e metà del secondario è n = 1,9 : 1.

Come finale si è impiegata la coppia di transistori AC 128, funzionante in controfase, classe B. Questi transistori, che è consigliabile acquistare nella confezione selezionata per push-pull, denominata 2xAC128, sono stati messi in commercio dalla Philips piuttosto di recente, ed hanno caratteristiche che sorpassano di gran lunga quelle dei tipi similari, ma più vecchi, OC 74. Montati in un cicuito controfase, senza trasformatore di uscita, essi forniscono una potenza di 1 Watt, della quale 0,89 watt si dissipano nella bobina dell'altoparlante e 0,11 watt nelle resistenze di emitter da 0,5 ohm, necessarie per ottenere una buona stabilizzazione termica.



Il montaggio sperimentale dell'amplificatore di bassa frequenza.

ELENCO COMPONENTI DELL'AMPLIFICATORE B.F. (Fig. 6)

RESISTENZE

R1. 1 Megaohm (potenziometro logaritmico)
R2. 15 Kiloohm
R3. 1,5 Kiloohm
R4. 18 Kiloohm
R5. 150 Kiloohm
R6. 6,8 Kiloohm
R7. 15 Kiloohm
R8. 150 Ohm
R9. 820 Ohm
R10. 680 Ohm
R11. 22 Ohm
R12. 680 Ohm
R13. 22 Ohm
R14. 0.5 Ohm
R15. 100 Kiloohm
R16. 0.5 Ohm

CONDENSATORI

C1. 10 microfarad
C2. 10 microfarad
C3. 200 microfarad
C4. 50 microfarad
C5. 100 microfarad
C6. 100 picofarad
C7. 400 microfarad
C8. 200 microfarad
Altoparlante da 8 Ohm
T. trasformatore PK 50647

Il circuito risulta stabile fino a +45 °C di temperatura ambiente, con l'impiego, nello stadio finale, delle alette di raffreddamento tipo 56200. A beneficio della distorsione e della banda passante una rete RC (C_6-R_{16}) provvede a fornire 7 db di reazione negativa.

L'intero schema può essere osservato nel suo complesso collegando idealmente gli A-A e B-B degli schemi parziali di fig. 3, 4 e 6; il formato della nostra rivista non ci ha permesso di riunire chiaramente in un unico disegno l'intero schema del ricevitore, che è in realtà abbastanza complesso. E' conveniente, per chi pensasse di procedere alla realizzazione pratica di questa radio, il riunire in un unico disegno i tre schemi parziali, per avere una più completa visione di insieme del circuito.

Si noterà nello schema di fig. 4 un collegamento tratteggiato fra i punti c-c: esso sta ad indicare che fra tali punti può essere inserito, qualora lo si ritenesse necessario, un eventuale dispositivo di comando automatico di guadagno; ai nostri lettori consigliamo semplicemente di cortocircuitare con un collegamento fisso tali terminali.

In figure 7 ed 8 sono infine riportati i risultati dei test di laboratorio eseguiti sull'amplificatore di bassa frequenza: meglio di ogni altra spiegazione questi dati potranno convincere della bontà del circuito.

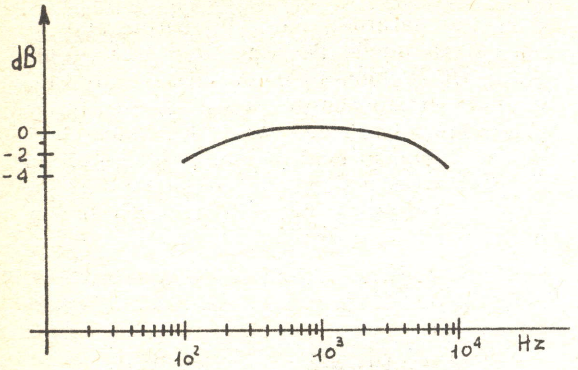


Fig. 7: Distorsione lineare a 50 mW di uscita

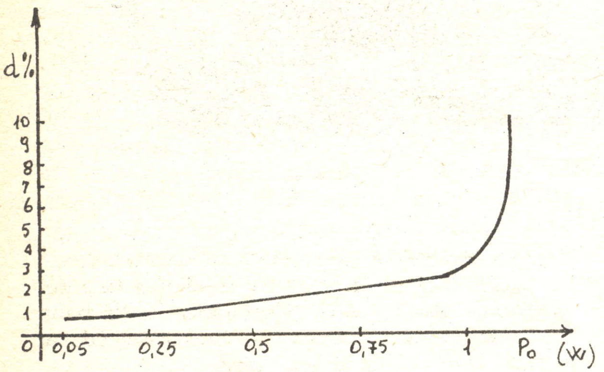


Fig. 8: Distorsione armonica a 1000 Hz

Realizzazione pratica

Per la realizzazione pratica del circuito appena descritto consigliamo senza alcun dubbio l'adozione del circuito stampato. A causa delle elevate frequenze in gioco, infatti, la adozione di un cablaggio tradizionale renderebbe forse troppo difficoltosa la messa a punto del complesso; in ogni caso la costruzione su circuito stampato risulta più compatta, più ordinata e, in definitiva, più facile che in altro modo.

Una completa trattazione sulla realizzazione casalinga di circuiti stampati è stata pubblicata sul numero 32 della rivista FARE; per i lettori che volessero risparmiare il tempo occorrente per la preparazione degli ingredienti necessari, consigliamo il KIT di preparazione *Print-Kit*, che permette una costruzione rapida e priva di complicazioni.

Si ponga cura, nella realizzazione dei collegamenti in alta frequenza, di tenere i conduttori il più corti possibile, per evitare la formazione di dannose capacità parassite verso massa. Consigliamo di realizzare l'intero ricevitore su due pannelli di circuito stampato, sul primo dei quali si monta tutta la parte in alta frequenza, compreso il rivelatore a rapporto, e sul secondo si costruisce l'amplificatore di bassa frequenza; un piccolo tratto di cavetto schermato unisce i due pannelli, portando il segnale di BF, già rivelato in base al primo OC 75.

E' conveniente montare i componenti di controllo (potenziometri, interruttori, ecc.) sul pannello frontale del contenitore del ricevitore, e collegarli elettricamente al circuito stampato con spezzoni di cavetto schermato; unica eccezione a questa regola è costituita dal condensatore variabile di sintonia, che deve essere montato direttamente sul pannellino di circuito stampato, e collegato meccanicamente alla manopola di comando da una trasmissione flessibile.

Per la realizzazione del contenitore consigliamo una costruzione in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro (vedi articoli sull'argomento sugli ultimi numeri del Sistema A), successivamente verniciata alla nitro e lucidata, o, con meno impegno, l'impiego di una scatola di plastica adattata allo scopo. Si raccomanda di lasciare, nella zona immediatamente posteriore all'altoparlante, uno spazio completamente vuoto di componenti, e con le pareti imbottite di un sottile strato di lana di vetro; questo accorgimento porterà un netto beneficio alle caratteristiche acustiche del complesso.

L'altoparlante, di impedenza 8 ohm, deve avere un diametro minimo di 10 centimetri; meglio se maggiore.

Messa a punto

La taratura del ricevitore qui descritto andrà effettuata nella consueta maniera, procedendo a ritroso nel circuito. Naturalmente la parte ad audiofrequenza non necessita di particolari aggiustamenti, e basterà in essa un controllo di tensioni e correnti sui terminali «caldi» dei transistori (anche per assicurare il bilanciamento dello stadio di uscita).

Per la parte a radio e media frequenza, occorre accordare i vari circuiti risonanti, e ciò si ottiene agendo sulle viti di regolazione dei

nuclei delle induttanze. Tale regolazione richiede, per un un'operazione spedita ed efficace, l'uso di un generatore apposito e di un oscilloscopio. Il primo strumento deve essere in sostanza un oscillatore sufficientemente stabile, con portante selezionabile di 10,7 MHz e 87 $\div$ 100 MHz e possibilità di modulazione di frequenza per vari valori di Δf (quello nominale è di $\pm$ 75 KHz; generalmente la bassa frequenza modulante è a 400 Hz).

A puro titolo di esempio, indichiamo il generatore FMO-1 della Heathkit (kit a 49.000 lire); ma all'amatore che non disponga di un generatore, e che non preveda di averne frequente bisogno, converrà ricorrere ad un radiotecnico per un prestito, od addirittura per affidargli la taratura. A rigore è essenziale solo che il generatore disponga della portante a 10,7 MHz, per allineare le medie frequenze, in quanto per il resto ci si può giovare del fatto che le stazioni FM della RAI irradiano, per una mezz'ora prima dell'emissione dei regolari programmi, la portante modulata con un tono continuo a 400 Hz; ciò consente una taratura sufficiente per l'uso locale. Riguardo all'oscilloscopio, non occorrono prestazioni eccezionali: possono bastare una banda di qualche centinaio di KHz ed una sensibilità di 5 $\div$ 10 mV/cm.

Per l'effettuazione pratica della taratura, si inizierà col connettere l'oscilloscopio tra il terminale esterno del terziario del discriminatore (L_{13}) e la massa, e l'uscita del generatore (regolata a livelli ampiamente intorno a 100 mV) tra la base del terzo transistore AF 116 e massa.

Si agirà allora sui nuclei del discriminatore, fino ad ottenere la classica curva ad S. Essa deve avere un tratto lineare di almeno 160 KHz, e deve essere simmetrica e centrata su 10,7 MHz; per quest'ultimo controllo è utile che il generatore di prova abbia un marker a cristallo su 10,7 MHz, mentre due sub-markers a circa 100 KHz di distanza possono aiutare a valutare la banda. Bisogna anche tenere presente che l'esatto funzionamento del discriminatore dipende anche dalla regolazione delle due resistenze in serie ai diodi OA79; di regola se ne terrà fissa una su un valore medio (ad es. 600 ohm) e si sposterà l'altra fino al bilanciamento dei due rami.

La regolazione dei trasformatori di media frequenza avviene in modo similare: lasciando connesso l'oscilloscopio nella maniera precedente, si porta via via l'uscita del generatore sulla base del secondo e del primo AF116, e poi sul terminale di L_6. Ogni volta si regoleranno i nuclei del trasformatore più a monte (e solo di quello), fino a che la figura sull'oscillografo avrà i requisiti suaccennati.

Per mettere in passo l'oscillatore-convertitore, si porterà il generatore (regolato su 88 MHz) all'ingresso del gruppo e si sposterà l'indice di sintonia (meccanicamente connesso col condensatore variabile) su 88 MHz; quindi si regolerà il nucleo di L4, fino ad ottenere la regolare rivelazione del segnale. Si porteranno poi generatore ed indice della scala su 100 MHz e si ripeterà l'operazione, agendo sul trimmer da 1 $\div$ 4 pF. Può essere necessaria la successiva ripetizione delle identiche operazioni.

Infine si invierà in antenna una portante (modulata) di metà gamma (94 MHz) e si regoleranno dapprima il trimmer in parallelo a L_3, poi i nuclei del trasformatore d'antenna, fino ad avere la massima uscita.

Preparate il vostro apparecchio MF per le ricezioni stereo!

La descrizione di questo moderno apparecchio a modulazione di frequenza ci porge l'occasione per darvi una recentissima ed interessante notizia. La RAI inizierà, nei primi mesi del 1964, l'emissione di programmi stereofonici a mezzo delle stazioni MF, impiegando una sola portante (e non due come in taluni esperimenti in Francia o nella Filodiffusione in Italia). Tali emissioni — dichiara la RAI — avranno scopo e carattere sperimentale, ed in un primo tempo saranno limitati alle città di Torino, Milano, Roma e Napoli, ma è facile prevedere, dato anche il successo di tali emissioni negli Stati Uniti, che il sistema verrà successivamente adottato in via normale.

Le trasmissioni sperimentali avverranno nella banda 100 ÷ 104 MHz, col sistema a frequenza pilota americano. Con esso, come mostra la figura 9, la portante viene modulata in frequenza da un segnale composto da: segnale audio «sinistra + destra», da 50 Hz a 15 KHz; sottoportante pilota (non modulata) a 19 KHz; spettro tra 23 e 53 KHz risultante dalla modulazione in ampiezza — con soppressione di portante — di una portante a 38 KHz (col segnale audio «sinistra-destra»). Tale sistema, di cui in un'altra occasione si esamineranno i principi e le particolarità tecniche, offre due notevoli vantaggi: 1) E' pienamente compatibile, nel senso che un ricevitore non adattato può ricevere le emissioni stereo come se fossero monoaurali, ed uno adattato continua a ricevere anche le emissioni monoaurali. 2) Non è richiesta una banda più vasta di quella normalmente assegnata al trasmettitore, nè si ha sovramodulazione.

Per ricevere i programmi stereo bisognerà disporre un apposito demodulatore tra l'uscita del rivelatore a rapporto e l'entrata dell'amplificatore audio. In un prossimo articolo saranno descritti tali demodulatori, sia nella versione a valvole già definitivamente collaudata da un laboratorio specializzato, sia in quella a transistori attualmente in progetto. Intanto i possessori di ricevitori MF la cui banda si arresti a 100 MHz, potranno procedere a piccoli ritocchi del gruppo RF, per estenderla fino a 104 MHz.

I realizzatori del circuito descritto in questo numero potranno, ad esempio, ridurre di qualche pF i condensatori fissi in parallelo coi variabili, aumentando di altrettanto la *capacità massima* di questi ultimi. Oppure, volendo evitare restringimenti della scala, potranno sostituire ai condensatori da 15 e 22 pF dei valori di rispettivamente 10 e 15 pF; un interruttore doppio (connesso in modo da evitare effetti parassiti) dovrà poi permettere di inserire in parallelo ai due condensatori due trimmer da 1 ÷ 10 pF, per riportare il valore totale di capacità a quello richiesto per la gamma 88 ÷ 100 MHz.

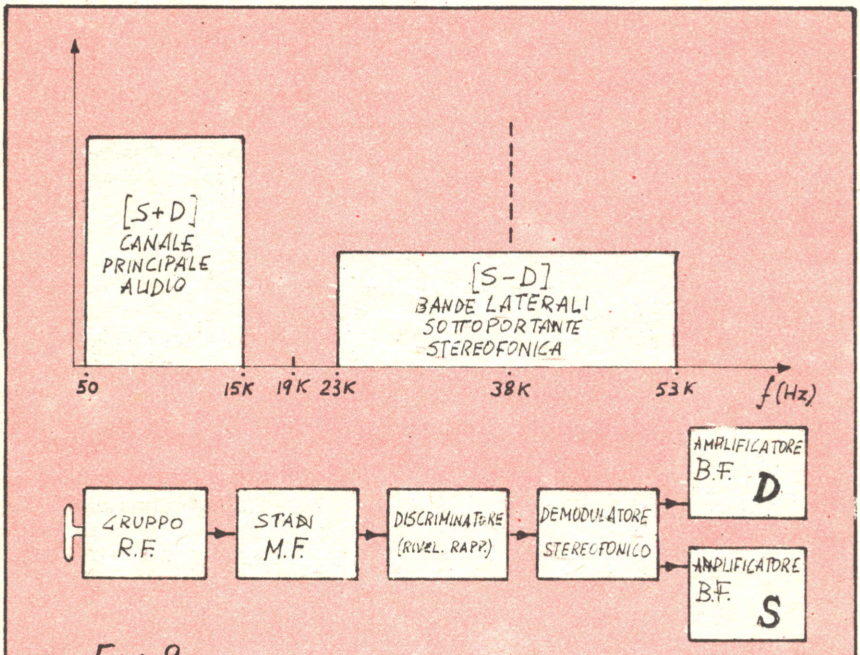
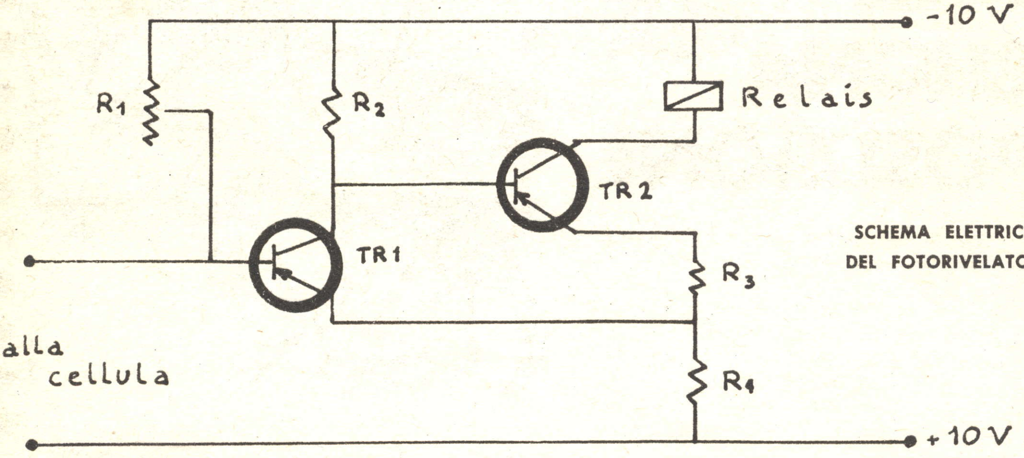


FIG. 9:
MODULANTE COMPOSTA STEREOFONICA E
SCHEMA A BLOCCHI DEL RICEVITORE

RIVELATORE FOTOELETTRICO

LYNX

Un semplice dispositivo suscettibile di numerose ed utili applicazioni pratiche.



SCHEMA ELETTRICO DEL FOTORIVELATORE

ELENCO COMPONENTI

TR1	:	transistore tipo TF 65
TR2	:	transistore tipo TF 65
R1	:	potenziometro miniatura da 1 megaohm
R2	:	resistore da 6 Kiloohm 1/4 watt
R3	:	resistore da 9 ohm 1/4 watt
R4	:	resistore da 2 ohm 1/4 watt
Relais	:	impedenza della bobina 400 ohm

Questo articolo è dedicato alla costruzione di un sensibile rivelatore fotoelettrico, capace di molteplici e svariate applicazioni. Esso potrà infatti essere utilizzato come conta-persone o come conta-pezzi, collegandovi un contatore decimale meccanico con comando elettrico.

Se a tale contatore si collega in parallelo un campanello elettrico, il passaggio di qualcosa o qualcuno davanti alla cellula verrà segnalato dallo squillo del campanello, e contemporaneamente numerato sul contatore.

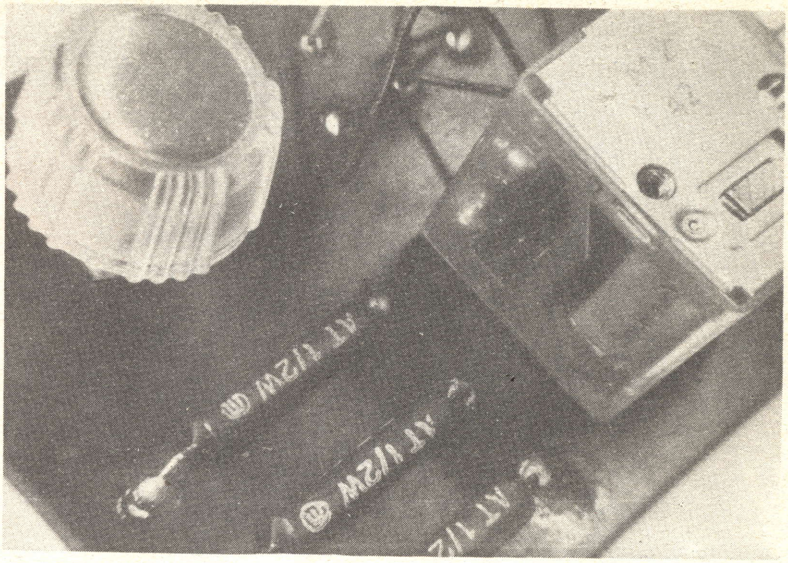
Un elegante ed utile impiego di questo dispositivo è possibile, per quelli tra i nostri amici e lettori che vogliano essere avvertiti dell'ingresso di una persona in un locale, quale un negozio, evitando di ricorrere a quegli sgradevoli campanelli a molla, applicati sullo stipite della porta.

E' qui inutile enumerare tutte le possibili applicazioni di un così versatile dispositivo, ma siamo certi che l'immaginazione e l'inventiva dei nostri lettori non faticherà in alcun modo a trovarne un gran numero.

Chiariamo subito una interessante particolarità del circuito: utilizzando un relais a due banchi di contatti, è possibile ottenere lo scatto del dispositivo per due diverse condizioni ambientali. Si può infatti porre l'elemento fotosensibile in piena luce, ed allora il relais scatterà ogni qualvolta un'ombra di qualsiasi natura si interporrà tra la luce e la cellula; oppure si pone l'elemento sensibile nell'oscurità, ed il relais scatterà all'avvicinarsi di una sorgente luminosa alla cellula.

Ad esempio, quest'ultimo tipo di collegamento viene utilizzato nei rivelatori elettronici di incendio. Si pone l'elemento fotosensibile, o meglio numerosi elementi in parallelo, in un magazzino, che di notte viene lasciato al buio. La più piccola energia luminosa provoca l'immediato scatto del dispositivo, con relativo azionamento del segnale di allarme.

Nel particolare si notano chiaramente il relais, incluso in una custodia di plastica, per preservare i contatti dalla polvere, le tre resistenze che polarizzano i transistori ed il bottone di comando del potenziometro di sensibilità.



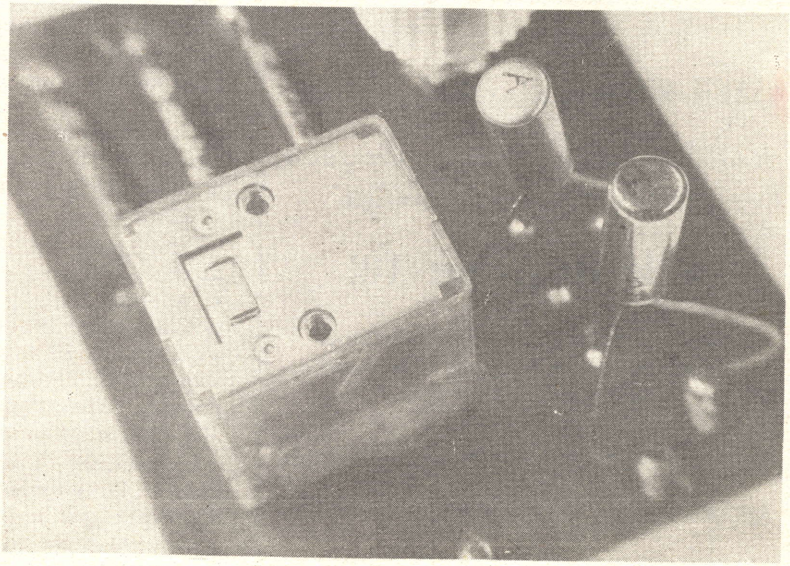
Procediamo ora ad una breve analisi del principio di funzionamento del dispositivo.

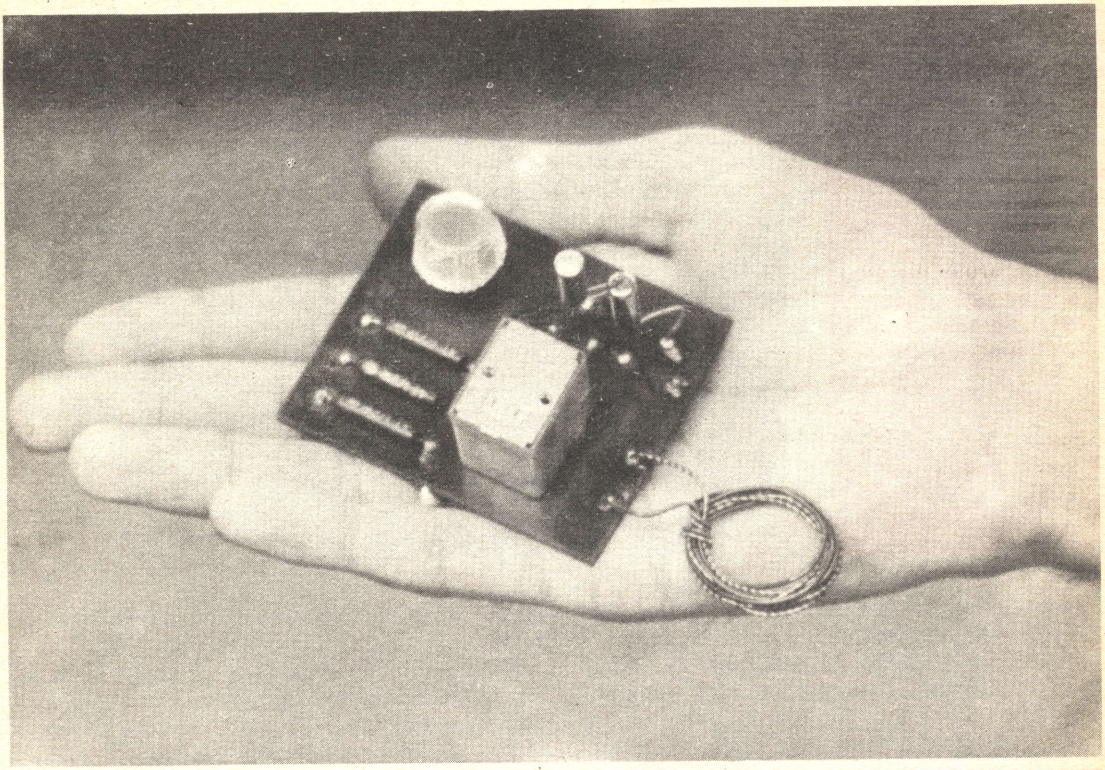
La tecnica moderna ha realizzato diversi tipi di trasduttori fotoelettrici, cioè elementi capaci di trasformare impulsi luminosi in impulsi elettrici. Si tratta generalmente di piccole piastre di selenio, germanio o solfato di cadmio, che colpite dai «fotoni», che sono i costituenti elementari della luce, generano una corrente, dell'ordine del milliampere, tanto più intensa quanto più intensa è la luce incidente. Basta quindi collegare un adatto amplificatore ai terminali della cellula, per avere un segnale abbastanza forte da pilotare un relais.

Esistono anche degli elementi detti fotoresistivi, i quali non sono generatori veri e propri, come quelli dianzi descritti, bensì delle resistenze di tipo particolare, che variano il loro valore ohmico al variare della intensità della luce che le colpisce. Ad esempio, una fotoresistenza Philips tipo ORP 62 presenta una resistenza di circa 2 megaohm al buio, mentre in piena luce tale valore scende a circa 10 ohm.

Collegando tale elemento in un circuito opportuno, è possibile ottenere anche in questo

In questa veduta si riconoscono i due transistori amplificatori ed il coperchio del relais.





La compattezza e la nitidezza del montaggio sono chiaramente visibili in questa foto, che dà inoltre un'idea delle ridottissime dimensioni del complesso.

caso un segnale d'uscita capace d'azionare il relais.

Nel nostro circuito, per ragioni di semplicità ed economia, si è utilizzato come cellula fotoelettrica un transistore tipo OC 71, cui è stata grattata via la vernice nera deposta sull'involucro in vetro. La giunzione a semiconduttore viene così a trovarsi esposta alla luce, comportandosi da fotoresistenza. Rimane inutilizzato il terminale di base, ed il segnale viene prelevato tra i terminali di emittore e collettore.

Ogni qualvolta la cellula passa dalla luce all'ombra, si crea un impulso di tensione, che si presenta sulla base di TR1. Il segnale amplificato viene prelevato ai capi della resistenza di carico R2 e portato sulla base del transistore TR2, che forma lo stadio successivo di potenza, tramite un accoppiamento in continua, cioè senza condensatore di accoppiamento.

La presenza di segnale sulla base di TR2 fa passare la giunzione dalla condizione di interdizione a quella di conduzione, o viceversa, a seconda della polarità del segnale. Si ottie-

ne così l'attiramento o la caduta di un relais, posto in serie al collettore, che funge anche da resistenza di carico. Il gruppo R3-R4 ha la funzione di un gruppo di stabilizzazione dello stadio preamplificatore e di quello successivo di potenza, mediante un elevato coefficiente di controreazione di corrente.

Il reostato R1 ha il compito di fissare il punto di lavoro del transistore TR1. Infatti la sua regolazione provoca una maggiore o minore sensibilità dello stadio preamplificatore; in altre parole tutto il rivelatore fotoelettrico diviene più o meno sensibile a variazioni di luce.

Se ad esempio il circuito deve scattare all'avvicinarsi di un fiammifero acceso, è necessario avere la massima sensibilità. Se per contro la luce incidente è quella del sole, è sufficiente avere una media sensibilità.

Il circuito può infine essere realizzato con una variante, per quanto riguarda l'impiego dell'elemento fotoresistivo. Si può infatti utilizzare una fotoresistenza Philips tipo ORP 62, di basso costo ed elevate prestazioni, che renderà il circuito molto più sensibile, e quindi atto a prestazioni più elevate in condizioni di bassissima luminosità ambientale.

Non vi è alcuna modifica da fare al resto del circuito, ma si tenga presente che la regolazione del potenziometro R1 deve essere modificata, in accordo alla più spinta sensibilità del circuito.

Per chi lo desideri, è possibile graduare il potenziometro in « lux », cioè in intensità di luce incidente, in modo da sapere in anticipo la posizione approssimativa del cursore.

Se l'apparecchio deve essere utilizzato in condizioni ambientali costanti, cioè deve essere illuminato sempre dalla stessa lampada, è possibile sostituire il potenziometro con una resistenza di valore equivalente, semplificando così ulteriormente il complesso.

La costruzione del prototipo è estremamente semplice e assai compatta, come può rilevarsi dalle fotografie. Il relais è di tipo Siemens miniatura, e può essere del tipo a due banchi di contatti o ad uno solo, a seconda dell'impiego del fotorivelatore, come dianzi detto. L'impedenza dell'avvolgimento deve essere di circa 400 ohm.

Rammentiamo come al solito di prestare attenzione nella saldatura dei transistori. Praticamente non è possibile fare errori di cablaggio, data l'estrema semplicità dei collegamenti.

La tensione continua di alimentazione può essere prelevata da una pila o da uno dei tanti alimentatori già più volte descritti sulla nostra rivista.

Flash elettronico

Realizzazione di un economico esemplare di questo utilissimo accessorio e tecnica del suo uso per ogni applicazione fotografica

La fotografia e l'elettronica hanno molti punti in comune, e molti lettori interessati a queste due tecniche possono trarre profitto dalla nostra esperienza, realizzando questo modello di flash elettronico dal funzionamento sicuro ed economico.

La costruzione di un flash è proprio una di quelle cose in cui fotografia ed elettronica vanno perfettamente d'accordo; però è un'impresa facile da cominciare e che troppo spesso si rivela difficile da completare. Forse la causa di questo è l'abituale complessità di molti

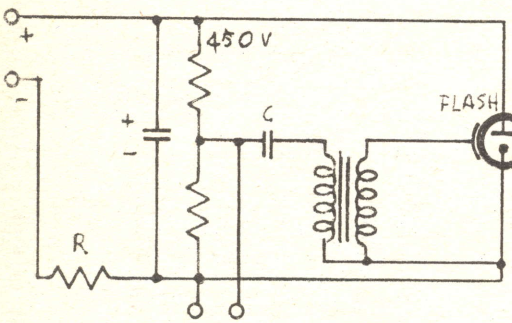


Fig. 1: schema di principio

progetti elettronici. Quando si inizia la realizzazione di un flash abbastanza complesso, il costo dei componenti, come condensatori, transistori, trasformatori, vibratori, raddrizzatori ecc. è tale da porre la parola fine all'impresa appena cominciata.

Il circuito base di un flash elettronico non è molto complicato (fig. 1); gli elementi fondamentali sono una sorgente di corrente ad alta tensione, un grosso condensatore per immagazzinare questa energia, una lampada da flash e un circuito sincronizzatore, per scaricare il lampo all'istante opportuno. Dal condensatore in poi, tutti i circuiti per flash sono pressoché uguali. Le maggiori complicazioni sorgono nella parte più semplice di tutte: la sorgente d'energia. Un flash tipo da 50 watt-secondo richiede una tensione di 450 volt e una corrente che all'inizio è di circa 100 mA, e discende poi a 1 mA in alcuni secondi, ed esistono molti modi differenti per ottenere una simile alimentazione. La forma più popolare di alimentazione fra gli amatori di fotografia sembra essere quella costituita da un convertitore continua-continua che, partendo dalla tensione a 1,5, 6 o 12 volt fornita dalle batterie, la converte, la trasforma e la rettifica di nuovo, prima di inviarla al condensatore che deve alimentare la lampada durante la scarica.

COSTO DI OGNI LAMPO

Il costo, con un convertitore come quello ora descritto, alimentato da pile a secco, si aggira sulle 4 o 5 lire a flash, ed è inferiore se si impiegano batterie ricaricabili; però queste batterie non hanno durata eterna, e praticamente, dopo due anni di uso normale, sono completamente esaurite. In aggiunta a questo c'è il fatto che i componenti elettronici hanno l'esasperante abitudine di logorarsi e finire fuori servizio, e più è complesso il circuito maggiore è la probabilità che un componente si guasti. I transistori si bucano, i vibratori non vogliono vibrare, i condensatori vanno in corto circuito, i resistori cambiano valore di resistenza, malgrado ogni sforzo da parte del costruttore.

Allora, come possiamo evitare tutte queste complicazioni extra? Facile. Dovremo ridurre

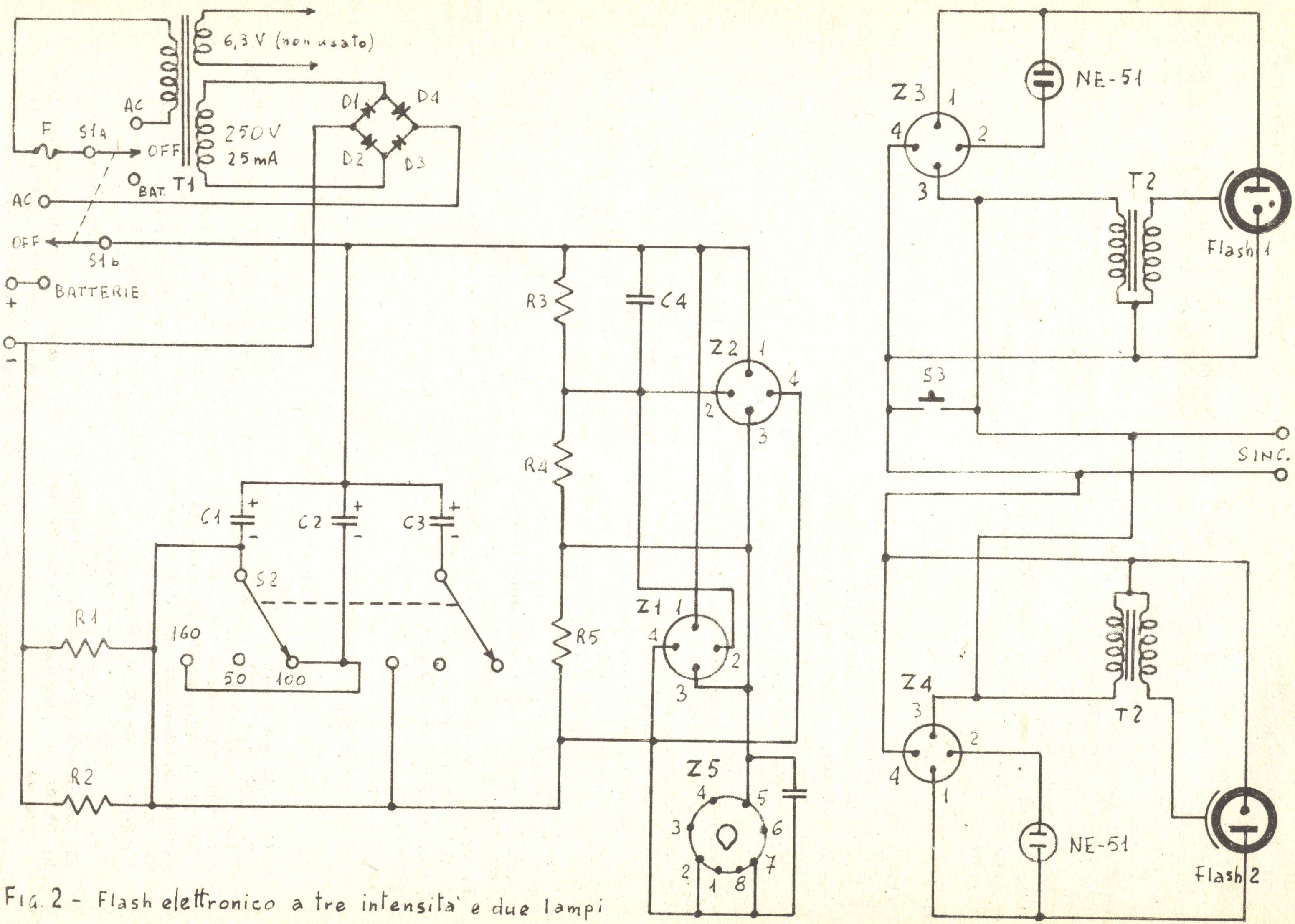


Fig. 2 - Flash elettronico a tre intensita' e due lampi

la sorgente d'energia alla sua forma più semplice! Usare una batteria a secco ad alta tensione. Questo naturalmente è un guaio; le batterie in questione costano varie migliaia di lire, tuttavia il costo per flash resta lo stesso, poiché si risparmia sui componenti. Attenzione che questo vale solo se voi fate un minimo di 1500 flash l'anno, altrimenti risulta più conveniente il convertitore alimentato con pile a 6 o 12 volt. Se voi usate il flash molte volte la settimana, allora la batteria ad alta tensione avrà la meglio sul convertitore, a causa della maggiore semplicità di costruzione e di mantenimento.

IL TIPO DI ALIMENTATORE

Questa scelta dev'essere fatta secondo le esigenze. In generale il tipo a batteria ad alta tensione è più piccolo, più leggero e più facile da maneggiare quando si fanno fotografie; inoltre il tempo di ricarica di tre secondi è molto utile. Il tipo più grosso di batteria ad alta tensione uguaglia quasi in ingombro e peso il convertitore dc-dc.

Il tipo con batteria ad alta tensione è veramente facile da costruire, ma prima di cominciare dovete decidere esattamente cosa volete. Se voi usate il flash solo per le foto di famiglia andrà benissimo un flash da 50 watt-secondo. Se dovete fare dei lavori da studio o industriali, o se dovete usare molto il colore avrete bisogno di un minimo di 150 watt-secondo. Il formato, il peso e il costo sono direttamente proporzionali alla potenza erogata dal flash.

La figura 2 mostra un tipico flash elettronico del tipo con batteria ad alta tensione o alimentato dalla rete. Disegnato come unità professionale, esso lavora con alimentazione a batteria interna o da rete, e permette la scelta fra tre potenze: 50, 100 e 160 watt-secondo e può azionare due lampade contemporaneamente. Nelle posizioni da 100 e 160 watt-secondo la batteria eroga più di 300 mA. Ciò comporta l'uso di una grossa batteria, se si vuole che essa duri almeno un anno. Questo flash impiega indifferentemente diversi tipi di batterie; in particolare in Italia risulta comodo ed economico l'impiego di 5 Superpila da 100 Volt. E' provvisto di due lampade e di un controllo a distanza per il suo uso come flash asservito, comandato cioè da un altro flash che eccita un fototubo, o da un trigger qualsiasi.

INIZIAMO IL LAVORO

Il contenitore in resina rinforzata è cementato con resina poliestere. Il flash è ottenuto da un vecchio lampeggiatore a lampadina. Si monti una spina a 4 contatti al posto dello zoccolo per il flash normale. Si piazzi il condensatore di trigger nella canna del flash e si pratichi un foro sul fianco per la spia di «Pronto», che andrà coperta da una gemma. Un conduttore a 4 o 5 fili collega il flash all'alimentatore. Un altro conduttore sottile a due fili andrà all'attacco di sincronismo della macchina fotografica.

Noi abbiamo realizzato la piccola unità riportata in figura 3, e nulla ci impedisce in seguito di completarla come in figura 2. Essa è più piccola ed economica del modello completo di figura 2, però ha anche alcuni svantaggi. Per cominciare, poiché usa una batteria di piccole dimensioni, la potenza del lampo è di soli 50 watt-secondo, per evitarne la fine troppo rapida. Questa potenza è sufficiente per quasi tutte le foto in bianco e nero, ma

Tabella componenti - fig. 2

* R1. 1.000 ohm 2 watt
* R2. 1.000 ohm 2 watt
* R3. 1,5 megaohm 1/2 watt
* R4. * R5. 3,3 megaohm 1/2 watt
* C1, C2, C3. Elettrolitici 525 microfarad 450 volt
C4. 0,05 microfarad 600 volt tubolare a carta
C5. 0,25 microfarad, 600 volt tubolare a carta
* Batterie n. 5 da 100 volt in serie
* Z1, Z2. Spinotti femmina a 4 contatti
* Z3. Z4. Spinotti maschio a 4 contatti
Z5. Zoccolo octal per telecomando o per fotocellula
D1, D2, D3, D4. Raddrizzatori al silicio 130 volt, 500 mA
F. Fusibile da 1 Ampere
S1, S2. Deviatori due vie tre posizioni (escluso in posizione centrale)
S3. Pulsante per scarica flash
T1. Trasformatore d'alimentazione: primario 120 volt ac; secondario 250 volt, 25 mA
T2. Trasformatore per flash (incluso nelle torcie flash)
NE-51. Lampada al neon avvisatrice di flash pronto

* N.B. I componenti segnati con asterisco sono gli stessi da usare per lo schema di Fig. 3.

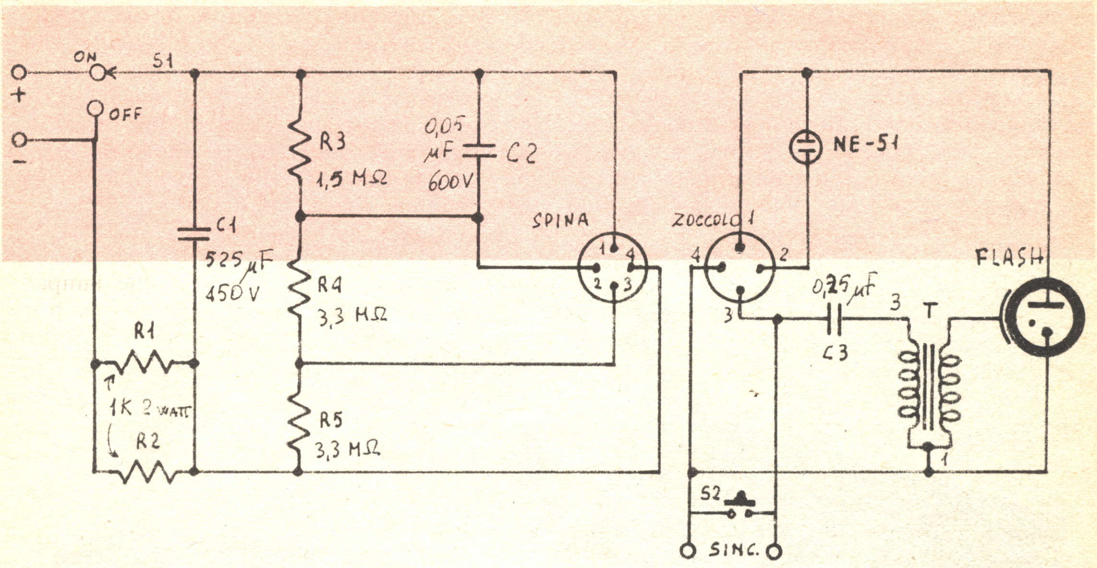


Fig. 3

Flash elettronico da 50 watt-secondo

non lo è per quelle a colori giacché corrisponde ad un numero guida di 10, per una sensibilità di 14-15 Din. In altre parole, per fuoco 3,5, la distanza risulta meno di 3 metri. Se la vostra macchina ha una lente fuoco 2 potrete prendere foto fino ad una distanza di 5 metri.

Questa unità ridotta usa 5 resistori (due in parallelo), 3 condensatori, un'interruttore e un cavetto di connessione, ed è quanto di più semplice possa esistere in fatto di flash elettrici. La batteria è costosa, ma per un uso ridotto (una foto al giorno) ha una durata di due anni, che si riduce a sei mesi per un uso intenso (12 foto al giorno). In entrambi gli schemi l'impulso di scarica della lampada è dato dal condensatore di 0,25 microfarad, carico approssimativamente a 200 volt, quando viene connesso attraverso il primario del trasformatore, che generalmente si trova all'interno della canna del flash. Questo contatto di comando viene realizzato dalla macchina fotografica all'istante dello scatto.

Lo zoccolo octal, visibile nello schema di figura 2, serve ad usare il flash come unità asservita ad un'altra; basterà montare sullo zoccolo un fototubo 1C-21, lasciandone affiorare la testa in superficie, e qualunque lampo si verifichi nella stanza provocherà l'accensione del lampo asservito.

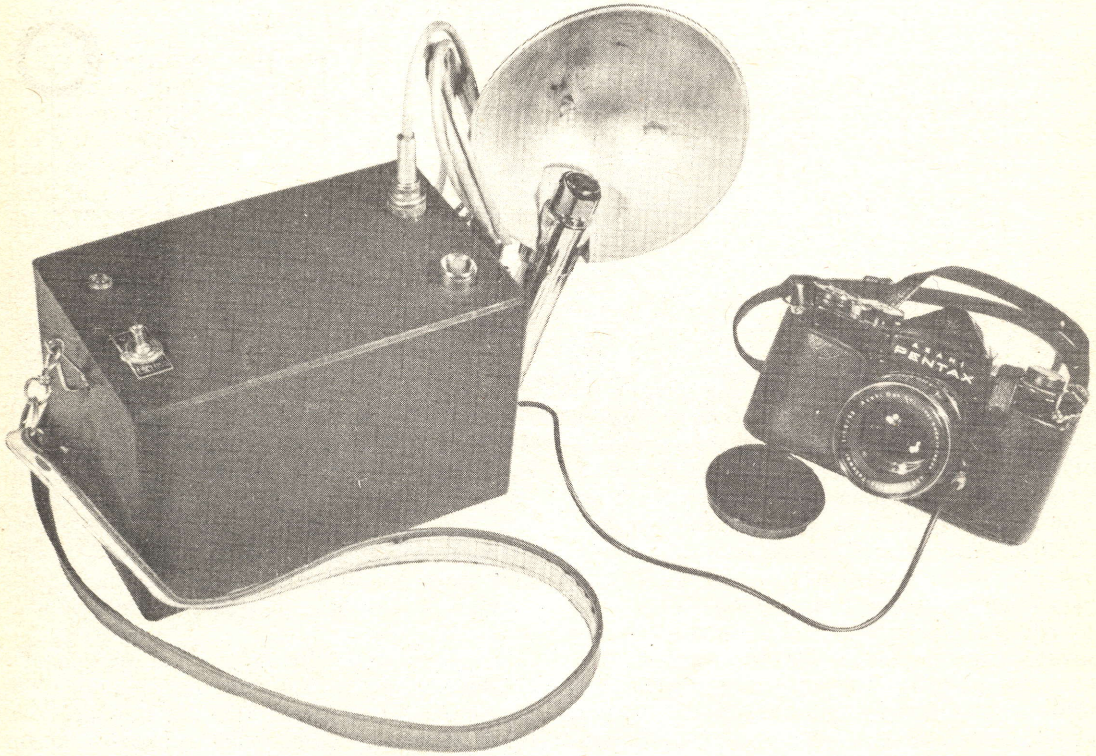
La costruzione pratica di entrambi i modelli di lampeggiatore è estremamente facile, ed i materiali sono facilmente reperibili. Come abbiamo già detto, il contenitore delle batterie e di alcuni elementi circuitali è autocostruito e realizzato in plastica (la nostra rivista nei numeri scorsi ha trattato diffusamente la realizzazione casalinga di oggetti in resina poliestere); tuttavia chi non desiderasse perdere troppo tempo nella sua costruzione, può usare per lo stesso scopo una qualunque scatola di materiale plastico di dimensioni adatte.

Il contenitore della lampada a scarica, del condensatore e della lampadina spia, che chiameremo nel complesso TORCIA lampeggiatrice, è ricavato, completo di riflettore, da un vecchio flash a lampadine di grosse dimensioni, facilmente reperibile per poche lire sul mercato dell'usato. Tale flash va completamente svuotato da ogni elemento interno, e ad esso vanno fissati i nuovi elementi circuitali: nell'interno dell'ex contenitore delle pile troveranno facilmente posto condensatore, lampada spia, pulsante per «open flash» e trasformatore di trigger; nel fuoco del riflettore, al posto della lampadina lampo, va fissata la lampada a scarica, che potrà essere di qualunque marca e modello, purché di tipo a bassa tensione e, soprattutto, purché reperibile completa di trasformatore di trigger (indicato con T nello schema elettrico).

L'intero complesso della torcia lampeggiatrice è collegato al contenitore delle batterie, portato a tracolla dal fotografo, da circa un metro di cavetto inguainato e strettamente arrotolato a spirale, per impedirne il fortuito

annodamento (come i cavetti che collegano il microtelefono agli apparecchi telefonici). La torcia è collegata all'apparecchio fotografico da trenta-cinquanta centimetri di cavetto bipolare connesso alla presa di sincronismo, per mezzo di uno speciale collegamento a spina, acquistabile in ogni buon negozio di articoli fotografici o ricavabile dallo stesso vecchio

l'interruttore generale di accensione ed attendere qualche secondo, perché il dispositivo sia pronto per funzionare. Il pulsante S2 od S3 viene impiegato per far brillare il lampo indipendentemente dallo scatto dell'otturatore della macchina fotografica, e si adopera in una particolare tecnica detta « open flash », che spiegheremo più avanti.



flash impiegato per la costruzione del lampeggiatore.

Per comodità di trasporto, la torcia lampeggiatrice è fissata al contenitore delle batterie mediante pinze a molla, ricavabili con lavoro di pinzette da spezzoni di nastro di acciaio; essa può essere staccata in ogni istante ed impiegata tenendola in mano, accanto alla macchina fotografica o ben lontana da essa, impiegando una prolunga per il cavetto di sincronizzazione.

L'uso elettrico-fotografico del nostro lampeggiatore non differisce in nulla da quello dei lampeggiatori commerciali di tipo similare: una volta collegata con gli appositi innesti a spina od a zoccolo la torcia lampeggiatrice al contenitore delle batterie ed alla macchina fotografica, è sufficiente portare in posizione ON

Il complesso del lampeggiatore e l'elettronico, del tipo più semplice, descritto in questo articolo. La lampada a scarica deve ancora essere innestata sulla torcia porta-riflettore.

ALCUNE FORMULE ELEMENTARI

Forniamo nel seguito tre semplici formule, che permettono di calcolare le caratteristiche principali del proprio flash, qualunque tipo di soluzione si intenda adottare.

1) La potenza in watt-secondo o joules è eguale a $P = CV^2/2$ ove C è la capacità in microfarad del condensatore di trigger, e V la tensione di carica in kilovolt.

2) La durata del lampo è eguale, in secondi, a $T = RC/2$ ove C è la capacità del condensa-

tore di scarica ed R la resistenza del tubo a ionizzazione che costituisce la lampada del flash. C espresso in farad e R in ohm (in genere R = circa 2 ohm).

3) La corrente media di carica è espressa da I = C x E x 0,001 x N con C = capacità del condensatore in microfarad, E = tensione di carica in kilovolt ed N = numero dei flash per secondo.

RICERCA DEL NUMERO GUIDA

Una volta costruito il lampeggiatore elettronico, occorrerà per prima cosa, dopo il collaudo, che siamo certi sarà positivo, determinarne il NUMERO GUIDA. Come vedremo più avanti, tale numero, una volta determinato, permette di ricavare in ogni caso la corretta apertura di diaframma per eseguire la fotografia.

Il modo più razionale di ricavare il numero guida è quello sperimentale, procedendo come nel seguito:

Si carica l'apparecchio fotografico con il tipo di pellicola normalmente impiegato e si dispone la velocità di scatto dell'otturatore su 1/30 - 1/50 di secondo per gli apparecchi con otturatore a tendina e di 1/100 - 1/125 di secondo per quelli con otturatore centrale; si collega quindi il lampeggiatore alla macchina fotografica e si sceglie un soggetto medio, come potrebbe essere una persona contro un muro chiaro. Posti esattamente a 5 metri dal soggetto in completa oscurità, si scatta successivamente una serie di fotografie, impiegando nell'ordine tutti i diaframmi dell'apparecchio fotografico, dal più aperto al più stretto, prendendo nota per ciascun fotogramma del diaframma usato. Sviluppata in maniera normale la pellicola, si osserva quale dei fotogrammi è quello correttamente esposto e, dalle annotazioni precedentemente prese, si risale al diaframma usato per quella fotografia. Moltiplicando questo numero di diaframma per la distanza in metri (nel nostro caso 5) alla quale è stata scattata la fotografia, si ottiene il NUMERO GUIDA DEL LAMPEGGIATORE PER QUELLA PELLICOLA E PER QUELLA VELOCITA' DI OTTURAZIONE.

Per fare un esempio, supponiamo che nella serie di fotografie scattate a 5 metri di distanza dal soggetto su pellicola Kodak Plus X, usando tutti i diaframmi da f/2 ad f/16, sia risultata perfettamente esposta l'immagine scattata con diaframma f/11. Si otterrà per il numero guida N = 11 x 5 = 55.

Ciò significa che, per la pellicola Kodak Plus X, o altra pellicola della stessa sensibilità, il nostro lampeggiatore elettronico ha un numero guida di 55.

Tecnica della fotografia con il lampo elettronico

Il lampo è la più conveniente e portatile sorgente di illuminazione che al giorno d'oggi si possa usare per scopi fotografici. Con esso è possibile eseguire fotografie in interno od esterno, di giorno o di notte, senza doversi preoccupare se la luce è sufficiente o no per l'esposizione. Il lampo permette di arrestare dei movimenti veloci ed elimina la necessità di portare con se le scomode ed ingombranti lampade survoltate; esso è inoltre economico e facile ad usare.

La luce proveniente da un lampo elettronico si comporta nello stesso modo di quella proveniente dal sole o da una qualunque lampadina elettrica. Ossia illumina le superfici verso cui è diretta, lasciando in ombra le zone che non sono colpite dalla luce.

Ma il lavoro con il lampo presenta certi problemi che non si presentano quando si fotografi con luce normale o lampade survoltate, problemi causati dal fatto che la luce di un lampo ha una durata brevissima. Per questo motivo è difficile dire l'effetto che la luce ha sul soggetto; la breve durata del lampo inoltre rende impossibile l'esecuzione di una lettura per mezzo di un normale esposimetro.

L'ESPOSIZIONE CON IL LAMPO

L'esposizione con la luce del lampo è basata su due fattori:

1) un certo tipo di lampeggiatore produce sempre la stessa quantità di luce;

2) tanto più il soggetto si allontana dalla sorgente di illuminazione, tanto minore è la luce che lo colpisce. La quantità di luce che cade sul soggetto è inversamente proporzionale al quadrato della distanza.

Un sistema che tiene conto di entrambi questi fattori è quello del numero guida, che abbiamo precedentemente insegnato a calcolare. Basta infatti dividere semplicemente il numero guida per la distanza della lampada dal soggetto, per ottenere l'apertura di diaframma necessaria per una giusta esposizione.

Per esempio, supponendo di aver calcolato per il nostro lampeggiatore un numero guida



Il lampo tenuto accanto alla macchina fotografica produce degli effetti piatti e troppo contrastati.



Un cavetto di prolunga permette di piazzare il lampo di fianco al soggetto, con effetti estetici assai migliori.

di 55 con pellicola Kodak Plus X, e immaginando di dover fotografare un soggetto posto a 10 metri, sarà necessario aprire il diaframma della macchina fotografica a 55/10 = 5,5, all'incirca eguale a f/5,6.

Vi sono numerosi fattori che possono modificare questo calcolo dell'esposizione. Il più importante è costituito dall'ambiente.

Quando un lampo si accende in una stanza, non tutta la luce emessa colpisce il soggetto direttamente; parte di essa illumina il soffitto, i muri, i mobili, ecc., e si riflette nuovamente in tutta la stanza, soggetto compreso.

Di conseguenza, l'ambiente che circonda il soggetto influisce sulla buona o cattiva illuminazione che esso riceve. Tanto per fare un esempio, fotografando di notte all'aperto, dove non ci sono muri vicino al soggetto, è necessario aprire il diaframma di una od anche due posizioni, se si vuole che il soggetto riceva una illuminazione sufficiente.

Al contrario in una stanza piccola, con muri di colore chiaro, che funzionano come efficienti riflettori, è necessario chiudere il diaframma di una posizione, se si vuole evitare di sovraesporre la pellicola.

L'entità della variazione che bisogna apportare al calcolo iniziale dell'esposizione dipende dall'efficienza del riflettore della torcia lampo e dal sistema di sviluppo della pellicola, e può essere determinata solo dall'esperienza personale.

USO DEL LAMPEGGIATORE

La maggior parte delle fotografie a luce lampo vengono eseguite con un unico lampo, collegato solitamente alla macchina fotografica. Di solito la torcia è piazzata alcuni centimetri più in alto della macchina fotografica e leggermente a destra o a sinistra dell'obbiettivo. L'effetto che ne risulta si chiama «illuminazione piatta». Tale definizione indica che il volto di una persona risulta illuminato



Due lampi sincronizzati con la stessa macchina fotografica e piazzati ai due lati del soggetto permettono di ottenere una illuminazione morbida e naturale. Vedere la descrizione di questa tecnica verso la fine dell'articolo.

uniformemente, senza ombre che diano l'illusione di tridimensionalità. Le uniche ombre scure della fotografia, determinate dalla posizione della luce rispetto all'obbiettivo, sono quelle sullo sfondo. Sfortunatamente la loro posizione di solito è tale da creare confusione di toni fra le ombre e la testa del soggetto. Ne deriva che spesso è difficile dire dove finisca la testa e dove inizino le ombre.

Eppure si possono ottenere degli splendidi effetti visuali, con un solo lampo, semplicemente usando un lungo cavetto per collegare la macchina fotografica e la lampada.

In generale la posizione in cui si deve collocare la lampada dipende dall'effetto che si vuole ottenere. Ciò significa che bisogna imparare a valutare il modo con cui la luce colpirà il soggetto: quali zone risulteranno in ombra e quali illuminate.

Sovente, quando si eseguono fotografie di questo genere, il lampo viene a trovarsi molto più vicino al soggetto della macchina fotografica. Ricordatevi sempre che il calcolo dell'esposizione per il lampo *è basato sulla distanza del lampo dal soggetto*, non su quella della macchina fotografica dal soggetto.

Si può ottenere un notevole miglioramento della qualità dell'immagine, semplicemente staccando il lampeggiatore dalla staffa, reggendolo con il braccio disteso al disopra della macchina fotografica, e dirigendolo dall'alto in basso sul soggetto.

Con tale sistema la mano destra deve impugnare e far funzionare la macchina fotografica, mentre la sinistra regge il lampo. A prima vista ciò può sembrare difficile, ma è facile abituarsi a tenere la macchina in questo modo.

Collocando il lampo in alto, sopra la macchina, si ottiene un effetto tridimensionale sul volto del soggetto, che risulta dalle ombre create sotto il naso, sotto il labbro inferiore ed il mento. Un vantaggio addizionale è dato dal fatto che le ombre scure sullo sfondo vengono a trovarsi al disotto delle spalle del soggetto, e quindi non vengono inquadrate dall'obbiettivo. Ciò fa risaltare il soggetto staccato dallo sfondo.

LAMPO IN PROFONDITA'

Uno dei problemi che il fotografo si trova più spesso ad affrontare, quando lavora con un solo lampo, è la difficoltà di portare la illuminazione in profondità. Può presentarsi la necessità di fotografare una lunga tavola in un banchetto, oppure qualche altro soggetto, di cui una parte è molto vicina alla macchina fotografica, mentre l'altra ne è molto distante. La luce, sia che provenga da un lampo elettronico, che da altre fonti, ha la caratteristica di perdere in intensità con l'aumentare della distanza. In altre parole, se si regola la macchina in modo che la luce del lampo illumini bene il primo piano, lo sfondo risulterà sottoesposto. Se invece si regola la macchina basando l'esposizione sullo sfondo, il primo piano risulterà terribilmente sovraesposto.

Per modificare l'illuminazione, in modo che entrambe le parti del soggetto ricevano la stessa quantità di luce, bisogna piazzare oculatamente la torcia lampo. Il segreto sta nell'usare il numero guida per calcolare l'esposizione per la parte più distante del soggetto. Staccate il lampo elettronico dalla macchina fotografica, tenetelo alto sopra la vostra testa

e puntatelo verso la parte più lontana della scena. Eseguite l'esposizione: l'intero soggetto risulterà illuminato più uniformemente.

Con questo sistema la maggiore intensità di luce va a colpire la parte più distante del soggetto, mentre il primo piano e le parti a media distanza ricevono la luce marginale proveniente dal bordo del riflettore. Ricordatevi che, perché questo metodo funzioni bene, è necessario che il riflettore sia diretto proprio verso la parte più distante del soggetto.

IL LAMPO RIFLESSO

Quella del lampo riflesso è una tecnica che viene spesso usata per creare un effetto di luce naturale od «ambiente». In questo caso la luce, anziché venir puntata sul soggetto, è diretta verso un muro o il soffitto. Colpendo tale superficie, la luce si riflette diffondendosi, in modo da illuminare tutta la zona dell'immagine con effetto morbido, creando zone illuminate d'aspetto naturale ed ombre chiare.

Di solito, con tale metodo di lavoro, si collega il lampo vicino alla macchina fotografica e diretto verso il soffitto. Ciò produce un effetto simile all'illuminazione che provenga da un lampadario fissato in alto. La luce deve essere diretta verso l'alto con una certa angolazione, in modo che, quando si riflette in basso, colpisca il volto del soggetto con un'inclinazione sufficiente ad illuminare gli occhi. Se invece è diretta verticalmente verso il soffitto, la luce, riflettendosi in basso, lascia delle ombre profonde intorno agli occhi, causate dalla sporgenza della fronte e dalla cavità delle orbite.

L'esposizione per la luce lampo riflessa è basata sulla distanza della lampada dalla superficie riflettente e da questa al viso del soggetto. Inoltre bisogna aprire il diaframma di una posizione in più, per compensare la luce assorbita dal soffitto e per la diffusione ripartita su un'area maggiore. Se il soffitto è molto alto, oppure di colore scuro, aprire il diaframma di due posizioni.

IL LAMPO CON LA LUCE DEL SOLE

Talvolta il lampo elettronico si può usare anche in pieno sole, per foto controluce o con luce molto angolata, per schiarire le ombre profonde causate dai raggi solari diretti. Il problema consiste nello schiarire le ombre, in modo tale da mostrarne i particolari, ma non al punto da soverchiare l'illuminazione fornita dal sole. L'esposizione è basata sulla luce solare. La distanza alla quale bisogna porre il lampo dal soggetto si calcola usando il numero guida sulla base del diaframma per l'esposizione con la luce solare.

Ad esempio: l'esposizione basata sulla luce del sole richiede il diaframma 16 ad 1/100 di secondo. Per trovare la distanza del lampo dal soggetto, dividere il numero guida per il diaframma: 50 diviso 16, ossia 3 metri.

Alla distanza di tre metri il lampo invia sul soggetto una luce pari a quella del sole, eliminandone completamente le ombre. Se invece si vogliono conservare, schiarendole semplicemente, allontanare il lampo di un altro metro dal soggetto, oppure coprire il riflettore con un fazzoletto bianco, che ridurrà della metà la luce emessa dalla lampadina (piegandolo in due la luce si ridurrà ad 1/4).

Collocate il riflettore del lampo in modo che non provochi ombre secondarie sul soggetto. Di solito questa posizione sarà vicina ad una linea ideale tracciata tra il soggetto e l'obbiettivo della macchina.

Quando dovete collocare il lampo in una posizione più lontana dal soggetto della macchina fotografica, usate un cavo elettrico lungo e piazzate la torcia su di un treppiede, o fatevela reggere da qualcuno.

L'OPEN FLASH (*Lampo non sincronizzato*)

L'« open flash» è una tecnica per illuminare uniformemente grandi zone scure. Con questo metodo si apre l'otturatore, si fa scattare il lampo elettronico e poi si chiude l'otturatore. Il lampo *non* è collegato con la macchina fotografica. E' un metodo che si può usare soltanto per fotografie con poco o nessun movimento.

In effetti l'«open flash» è un'esposizione a tempo, in cui lo sprazzo di luce si aggiunge all'illuminazione già esistente nella fotografia. La tecnica dell'«open flash» deve essere appli-



La tecnica dell'«open flash» è stata usata in questa esposizione quale complemento alla luce ambiente: Il massiccio di Castel Sant'Angelo, illuminato con fiammelle ad olio durante la notte del Concilio Ecumenico, è esposto a luce naturale; mentre l'angelo in primo piano è stato rischiarato da un colpo di flash.

cata con la macchina montata su di un treppiede od altra solida base. Mettete a fuoco su di una distanza che sia approssimativamente 1/3 della profondità totale della scena, per le aree molto grandi. In locali piccoli mettete a fuoco sul soggetto principale o più importante.

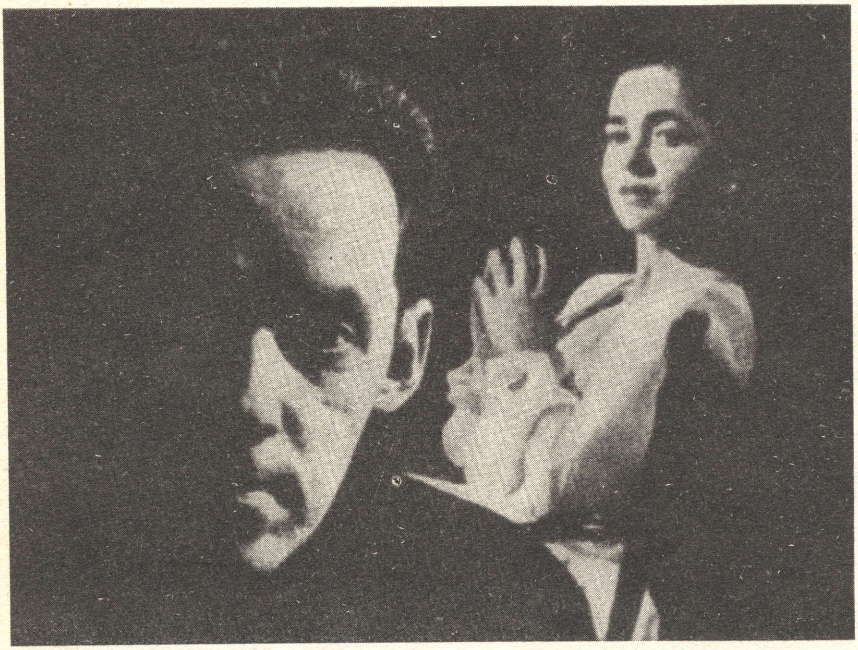
Calcolate l'esposizione dividendo il numero guida per la distanza della zona più importante del soggetto, poi aprite il diaframma di una posizione, per compensare la mancanza di superfici a potere riflettente medio.

lettronico. Con questa tecnica si può scomporre un movimento nelle sue fasi, oppure ottenere ritratti multipli di una stessa persona. Per eseguire questo tipo di fotografie sono necessari una stanza scura ed un fondale anch'esso scuro. Tenete presente che lo sfondo scuro non apparirà sulla pellicola. Studiate la sequenza in modo tale che, ogni volta che effettuate una nuova esposizione, il soggetto si sia spostato in una zona in cui non sia ancora stata registrata alcuna immagine.

Assicuratevi che il soggetto si sposti a sufficienza, per non far sovrapporre le immagini. Fate provare il movimento al vostro soggetto parecchie volte, con le luci accese, in modo che possiate sapere con esattezza dove si troverà al momento di eseguire le esposizioni. Ricordatevi che non si tratta di movimenti continui. Il modello si mette in una certa posizione e la conserva fino a quando non avrete effettuato l'esposizione; poi si va a piazzare in un altro posto e così via.

L'esposizione si calcola normalmente, in base al numero guida ed alla distanza della luce dal soggetto. Ricordatevi che il lampo non è collegato alla macchina fotografica.

Per eseguire la ripresa collocate il modello nella prima posizione. Spegnete le luci ed andatevi a piazzare nel posto prestabilito per scattare il lampo. Fate aprire dall'assistente l'otturatore della macchina fotografica. Scattate il lampo, poi, al buio, fate spostare



ILLUMINAZIONE CREATIVA

Nella fotografia sono state illuminate due zone separate. La luce che illumina la ragazza è stata piazzata a sinistra, diretta verso il suo volto, e dietro l'uomo. La seconda luce è stata collocata a destra, a livello dell'occhio, e diretta verso il volto dell'uomo. Osservate come la luce uscente dal bordo del riflettore di destra schiarisce le ombre sul volto della ragazza. Entrambe le luci si trovavano alla stessa distanza dai soggetti, quindi l'esposizione è stata calcolata sulla distanza lampo-soggetto.

EFFETTI STROBOSCOPICI

Una tecnica poco usata, ma che può produrre effetti sorprendenti, è quella di effettuare una serie di esposizioni ripetute su di un unico negativo, con la luce del lampo e-



il modello nella seconda posizione. Scattate il secondo lampo. Continuate così fino a quando il modello non sia stato fotografato in tutte le posizioni previste, infine chiudete l'otturatore.

IL LAMPO MULTIPLO

La tecnica del lampo multiplo consiste nell'uso di più lampeggiatori, fatti accendere contemporaneamente, per illuminare la stessa fotografia. La sua applicazione rende possibile una vasta gamma di effetti luce, come l'illuminazione di una vasta area in cui si vuole fermare un movimento, oppure l'accurato controllo del contrasto tra le parti fortemente illuminate e quelle in ombra. Inoltre il lampo multiplo si presta molto bene per degli effetti visuali creativi. Il segreto delle buone fotografie con il lampo multiplo consiste nell'accurata preparazione.

IL LAMPO COMANDATO DALLA CELLULA FOTOELETTRICA

Talvolta, usando il sistema del lampo multiplo, non è pratico collegare dei cavi di prolunga alla torcia lampo. C'è la possibilità che i fili di collegamento appaiano nell'inquadratura o che intralcino i movimenti delle persone; oppure le luci vanno collocate tanto distanti dalla macchina fotografica, che i normali cavetti di prolunga non possono giungervi.

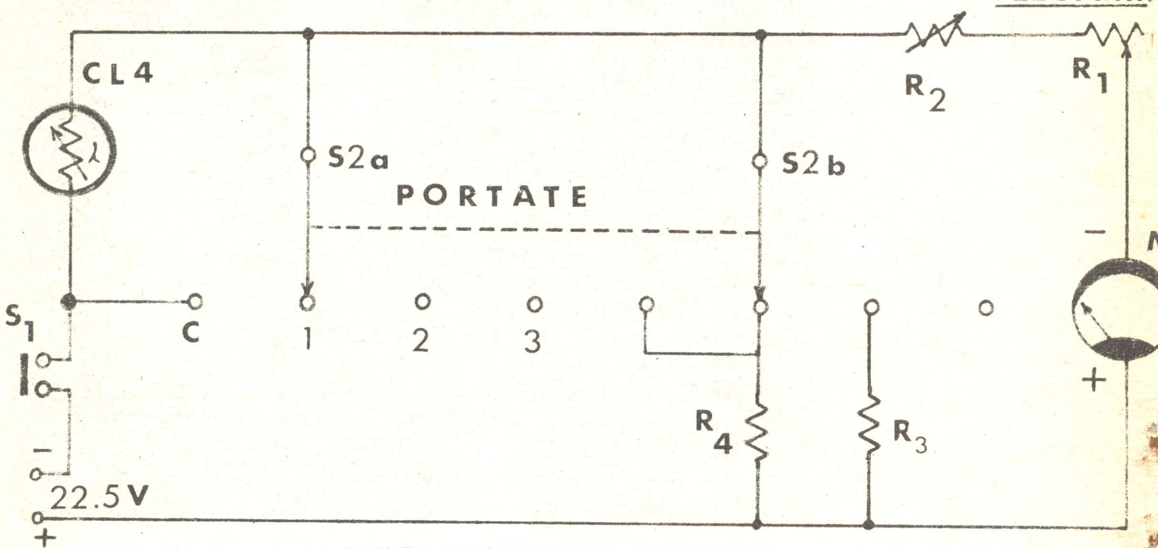
La soluzione di questo problema sta nell'uso di un lampo elettronico comandato a distanza o «asservito» mediante cellula fotoelettrica. Quando si accende la luce del lampo collocato vicino alla macchina fotografica, la cellula fotoelettrica del lampo più distante aziona un circuito elettrico che fa accendere anche il secondo lampo.

ESPOSIMETRO FOTOGRAFICO ULTRA

ELENCO COMPONENTI

R1 — Potenziometro 0,5 Megaohm, miniatura
R2 — Semifisso 270 Kohm, 1/2 W
R3 — 47 Kohm, 1/2 W
R4 — 4,7 Kohm, 1/2 W
Batteria — 22,5 volt (Eveready 505 od equivalente)
Microamperometro — scala da 0-50 microampere
Cellula — CLAIREX CL-4
S1 — interruttore a pulsante con molla di ritorno
S2 — deviatore a due vie quattro posizioni
Involucro — centimetri 10 x 5 x 3 circa
Fili vari colorati.

FIG. 1



CIRCUITO DELL'ESPOSIMETRO ULTRASENSIBILE

Chi scatta fotografie di notte od in interno, senza flash o lampo elettronico, usa di solito film molto rapidi ed obiettivi assai luminosi; per determinare l'esposizione in queste condizioni di basso livello di illuminazione, i normali esposimetri commerciali si rivelano del tutto insufficienti, dal momento che, nella maggioranza dei casi, non riescono a fornire una lettura apprezzabile.

Fino a poco tempo fa, i fotografi che svolgevano questo genere di lavoro usavano speciali e costosi esposimetri, capaci di accettare cellule supplementari, per aumentare il più possibile la sensibilità; non sempre tuttavia, anche con questo accorgimento, si raggiungevano le caratteristiche richieste necessarie.

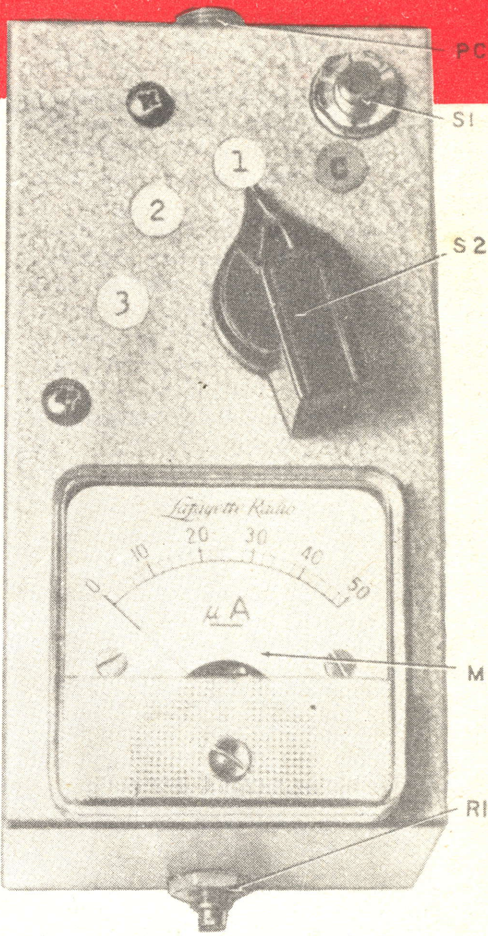
Un altro campo che, fino a poco tempo fa, era del tutto precluso ad ogni possibilità di misurazione di intensità luminosa, è quello della fotografia scientifica attraverso gli oculari di microscopi, broncoscopi, cannocchiali ecc. ecc.

Nessuna cellula di normale esposimetro era infatti abbastanza piccola per poter eseguire una corretta lettura attraverso un tubo di uno o due centimetri di diametro; la maggior parte dei fotometri sono infatti dotati di cellule al selenio, dal diametro variabile dai 2 ai 5 centimetri; decisamente troppo, per esempio, per l'oculare di un microscopio. Per di più, in questo genere di lavoro, si richiede allo strumento una altissima sensibilità, dal momento che la quantità di luce da misurare varia enormemente con la posizione del diaframma del microscopio, lo spessore dei vetrini ed altri fattori difficilmente controllabili.

Lo strumento che vi invitiamo a costruire è una eccellente risposta a tutti questi proble-

...ASENSIBILE

Quando si scattano fotografie di notte o in ambienti poco illuminati, i normali esposimetri non sono in grado di fornire utili indicazioni. Questo esposimetro, con cellula al solfuro di cadmio, realizzabile con una spesa ragionevole, risolve questo problema, e permette anche di eseguire letture attraverso microscopi, cannocchiali e altri strumenti ottici



L'aspetto dell'esposimetro ultrasensibile completamente finito e pronto per l'uso; le lettere indicano i vari componenti con la stessa denominazione adottata nello schema di fig. 1. Nell'esemplare in figura è stato adottato un amperometro miniatura della « Lafayette Radio » con fondo scala di 50 microampere, dal costo in Italia di circa 5.000 lire, si può tuttavia impiegare uno strumento più economico, anche se un po' meno sensibile.

mi: esso può essere usato tenendolo semplicemente in mano, ed è abbastanza piccolo per essere portato in tasca; è così sensibile da misurare, per esempio, la luce dell'angolo più scuro di una stanza illuminata da normali lampadine ad incandescenza, ed inoltre la fotocellula è, in se stessa, così piccola che, anche quando è montata nello strumento, può facilmente essere inserita per una misura nell'oculare di uno strumento ottico.

Si badi bene che esposimetri di questo genere, impieganti cellule al solfuro di cadmio (CdS), non sono più una novità anche nel mercato europeo: modelli come il Gossen LUNASIX ed il Seconik MICROLITE sono correntemente reperibili in commercio, ed offrono prestazioni eccellenti; l'unico loro difetto è di essere venduti a prezzi oscillanti attorno alle 40.000 lire..... più di quattro volte quanto vi verrà a costare il fotometro descritto su queste pagine.

IL CIRCUITO

Cuore dello strumento è la fotoresistenza CLAIREX CL-4, costruita negli Stati Uniti, e montata in un involucro di plastica lungo poco più di un centimetro e dal diametro di 6 millimetri. La cellula non è eguale a quelle dei normali esposimetri — nel senso che essa non genera elettricità — ma è di queste molto più sensibile. Messa in serie ad una batteria, essa varia la sua resistenza a seconda della quantità di luce che la colpisce, controllando il fluire di una corrente, che può essere misurata con un normale amperometro abbastanza sensibile.

Il circuito di figura 1 è sostanzialmente un

ohmetro, adatto a misurare la resistenza della cellula che, come abbiamo già detto, dipende dalla luce che la colpisce; essa è assai alta in oscurità, e diminuisce all'aumentare del livello di illuminazione. La sorgente di tensione è una normale batteria miniatura da 22,5 volt; la corrente è letta su di un amperometro, anche esso miniatura, con un fondoscala di 50 microampère.

E' ovvio che l'uso di una batteria di minor voltaggio, o di un amperometro con fondoscala maggiore, diminuiscono la sensibilità dello strumento, mentre è vero anche il contrario; se si ha quindi necessità di un esposimetro molto sensibile, e si può tollerare un certo aumento nell'ingombro dell'unità, è conveniente mettere in serie due altre batterie da

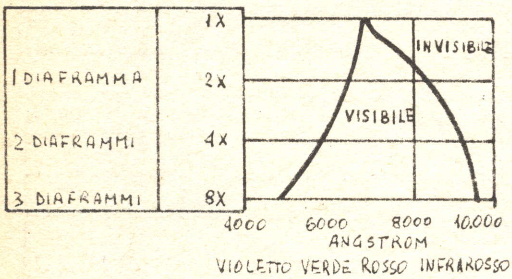


FIG. 2 – Risposta spettrale della cellula CL-4

22,5 volt, od addirittura, quando non si richieda che il fotometro sia facilmente portatile, si può usare, come strumento di lettura, un microamperometro a valvola.

Si tenga presente poi che la cellula è sensibile, oltre che alla luce, anche alla temperatura. Una variazione della temperatura ambiente da 15 a 30 gradi provoca una variazione del 5% nella lettura dello strumento (o, più esattamente, il coefficiente di temperatura della resistenza è, mediamente, del 0,25% per grado celsius); tale variazione non rappresenta normalmente un problema, ma comincia a diventare preoccupante se si pensa di impiegare l'esposimetro indifferentemente sulla neve o all'equatore.

E' questa la maggior limitazione di questo tipo di esposimetri, ma, in condizioni climatiche medie, non dovrebbe generare troppi guai, almeno per il dilettante.

Un'altra cosa che si deve tenere bene a mente è il responso spettrale della cellula. La maggiore sensibilità si ottiene per una lunghezza d'onda della radiazione incidente di 6.900 Angstrom, corrispondente al colore rosso; cosa che può essere tranquillamente ignorata nella misura della luminosità di scene definibili come «normali». Se tuttavia la scena che state fotografando è completamente blu o verde, con assoluta assenza di luce rossa o gialla, sarà necessario aumentare la esposizione di uno o due diaframmi, per compensare la diminuita sensibilità dello strumento. Come potete immaginare, scene composte solo di blu e verde sono molto rare; personalmente ho scattato molti rullini di pellicola di notte, per le strade di Roma, e non ho mai ottenuto un negativo sottoesposto per colpa della sensibilità spettrale della cellula. Il grafico della risposta spettrale dela CLAIREX CL-4, in funzione del colore della luce incidente, è riportato in fig. 2.

ACCORGIMENTI DI COSTRUZIONE

Montate la cellula all'interno di un tubetto di plastica, avente il diametro interno leggermente maggiore del diametro esterno della cellula stessa, in modo che questa possa scorrere in esso con una leggera frizione. La posizionatura della cellula dipende dalle vostre necessità: tanto più essa è montata all'interno del tubetto, tanto minore è l'angolo di lettura dell'esposimetro, come mostrato in fig. 3.

Il fenomeno è molto utile quando dovete scattare fotografie in aree molto luminose con forti ombre. In questo ultimo caso, infatti, un normale esposimetro a largo angolo di lettura vi fornirà semplicemente una indicazione sulla illuminazione media della scena, facendovi ottenere probabilmente una copia con ombre troppo nere; l'unica maniera di ottenere buoni risultati sarebbe di avvicinarsi alla scena, leggere separatamente le zone chiare e

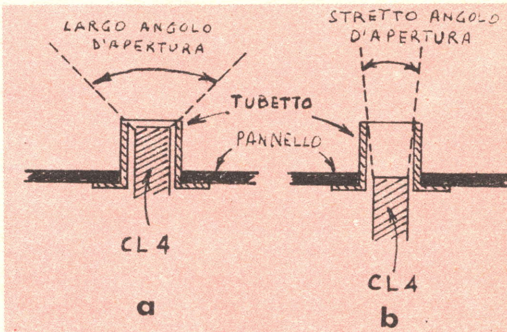


FIG.3

COME VARIA L'ANGOLO DI LETTURA AL VARIARE DELLA POSIZIONE DELLA CELLULA DEL TUBETTO DI PLASTICA.

quelle scure, e determinare quindi l'esposizione di conseguenza.

Ma cosa succede quando questo non può essere fatto, come in una foto di una vallata con forti ombre sul fondo? Semplicemente si usa un esposimetro a stretto angolo di lettura, e si misurano separatamente luci e ombre dallo stesso punto di vista. Nell'esemplare da me costruito ho montato la cellula circa 10 mm. all'interno del tubetto di plastica.

Dipingete l'interno del tubetto con vernice nera opaca; assicuratevi che esso sia veramente impenetrabile alla luce, perché la cellula è tremendamente sensibile: pensate che in piena luce non riuscirete a mandare a zero l'ago dello strumento, semplicemente coprendo la cellula con una mano, dal momento che essa, probabilmente, riuscirà a leggere la luce che attraversa la vostra carne.

L'interruttore S1 è disposto nell'involucro in modo da trovarsi, quando lo strumento è impugnato, sotto il pollice destro. Questo interruttore a pulsante, con ritorno a molla, va premuto solo per eseguire la lettura od in sede di taratura; in tal modo nessuna corrente scorre nel circuito fino a che S1 non è azionato, ed inoltre non è possibile scaricare la batteria dimenticandolo inserito, dal momento che esso si apre automaticamente quando viene abbandonato.

La posizione 1 del commutatore di sensibilità dell'amperometro corrisponde alla sensibilità minima del fotometro, mentre la posizione 3 indica la massima sensibilità; la posizione C serve per compensare nel circuito dell'ohmetro piccole variazioni della tensione di batteria. In tale posizione, infatti, la cellula è cortocircuitata, e la resistenza R4 è connessa attraverso la batteria, per misurarne la tensione con un assorbimento di 5 mA; l'amperometro va, in queste condizioni, portato a fondo scala per mezzo della resistenza semifissa R2. Questa regolazione va eseguita per controllo una volta ogni tanto, ed il comando di R2 può essere sistemato all'interno dell'involucro. Il commutatore S2 è del tipo a due vie e quattro posizioni; il potenziometro R1 è di tipo lineare, le resistenze sono da 1/2 Watt.

TARATURA

La taratura è semplice come principio, ma abbastanza laboriosa nell'esecuzione. Per cominciare, disponete lo strumento accanto ad un esposimetro commerciale perfettamente tarato, e comparatene le letture, puntandoli verso la stessa sorgente di luce, per esempio una lampada da 100 Watt.

PELLICOLA 125 ASA a f/2			
Tempo di scatto in secondi	Scala di lettura μA =		
t =	1	2	3
1/250	27		
1/125	23		
1/60	18	46	
1/30	14	41	
1/15	9	36	
1/8	5	31	
1/4		25	
1/2		21	46
1		15	40
2		10	34
4		4	27
8			21

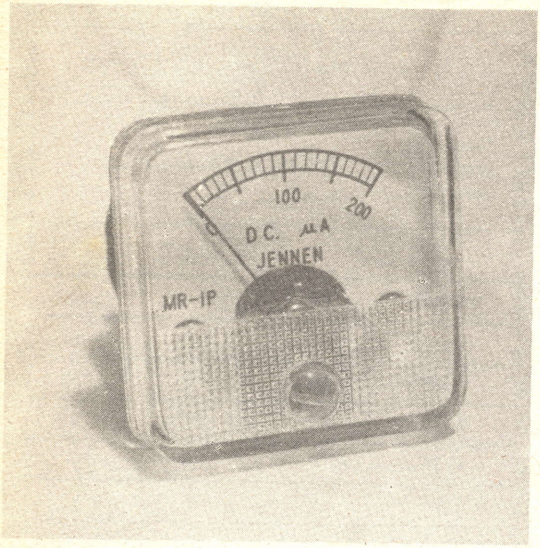
FIG. 4 - TABELLA DI TARATURA

Facciamo un caso pratico: per ricavare le cifre riportate nella tabella di taratura di fig. 4, predisponete l'esposimetro commerciale (e quindi già calibrato) su di una sensibilità di film di 125 ASA e diaframma 2; in tal modo tutto ciò che avete da leggere sono i tempi di otturazione.

Con i due apparecchi accostati, leggete il tempo di otturazione segnato dall'esposimetro calibrato e, insieme, il numero di microampère segnato dall'esposimetro autocostruito. Sul mio esemplare, quando l'esposimetro commerciale segna 1/125 di sec., la lancetta dell'amperometro indica 27 microampere sulla posizione 1 di S2; quando l'esposimetro commerciale indica 1/30 di sec., l'amperometro segna 14 microampere con S2 in posizione 1 e 41 microampere con S2 in posizione 2.

In tal modo, punto per punto, si può costruire, per il proprio esemplare, la tabella di taratura (simile a quella di fig. 4, valida per l'esemplare da me costruito).

Le difficoltà cominciano quando si raggiungono i limiti di sensibilità della scala dell'e-



Rinunciando ad un poco della sensibilità del fotometro si può far uso, nella sua costruzione, di questo strumento miniaturizzato di costruzione giapponese, con fondo scala di 200 microampere, il cui prezzo non dovrebbe superare le 2.000 lire.

sposimetro tarato di confronto, cioè per livelli di illuminazione molto bassi.

A questo punto vi saranno necessari dei filtri grigi in gelatina, detti «neutral density», acquistabili per poche centinaia di lire presso qualunque buon negozio di prodotti fotografici, od ordinabili direttamente, per esempio alla KODAK. Questi filtri riducono la luce incidente sulla cellula di una quantità nota (per esempio 1/2, 1/4, 1/8 ecc.), e lavorano uniformemente su tutto lo spettro luminoso.

Ponete un filtro di un certo valore (per esempio con fattore 5) davanti alla cellula del vostro esposimetro ultrasensibile, e continuate la costruzione della tabella, puntando i due esposimetri verso la stessa sorgente di luce; nel riportare i valori in tabella, dovete però ora sottrarre 5 diaframmi (o cinque scatti di velocità di otturazione), all'indicazione fornita dall'esposimetro commerciale, dal momento che la luce che raggiunge la cellula di quest'ultimo è 5 volte maggiore di quella che raggiunge la cellula dell'esposimetro ultrasensibile, dal momento che questa è stata attenuata di 5 volte dal filtro grigio.

Per esempio, nel caso di un filtro a fattore 5, se l'esposimetro commerciale legge 1/30 di secondo a fuoco 2 con 125 ASA, la lettura del vostro esposimetro (15 microampere su posizione 2 o 40 microampere su posizione 3) è equivalente ad un tempo di otturazione di 1/30 di secondo ma ad un diaframma 5 gradazioni più aperto di fuoco 2. Dal momento però che ciò non è fisicamente realizzabile, e che inoltre la tabella è costruita per diaframma 2, sarà sufficiente allungare il tempo di otturazione di 5 scatti, ovvero 1 secondo invece che 1/30 (la successione è infatti 1/30, 1/15, 1/8, 1/4, 1/2, 1). Ripetete questo lavoro punto per punto e, con un po' di pazienza, arriverete a costruire una carta di taratura del tipo di quella di fig. 4.

Nel fare questo lavoro di taratura, cercate di non tenere i due esposimetri semplicemente in mano, dal momento che un piccolo errore angolare di puntamento può dare grossi errori di lettura, ma appoggiate fermamente i due esposimetri su di un supporto ed eseguite i rilevamenti con grande attenzione.

La tabella di fig. 4 è un primo sistema di taratura piuttosto rudimentale, che è però sufficiente per la maggior parte delle situazioni fotografiche; è ovvio che essa non è valida solo per diaframma 2, ma anche per qualunque valore di diaframma: per esempio dalla tabella leggete, per una lettura sul microamperometro di 10 microampere in posizione 2, la cifra «2 secondi a diaframma 2». Voi potrete esporre con stessi risultati per 4 secondi a f/2,8, o per 8 secondi a f/4 e così via: per ogni stop di diaframma si raddoppia il tempo di otturazione.

Per coprire una maggiore varietà di situazioni, è opportuno costruire dei grafici di taratura del tipo di quelli riportati in fig. 5, di-

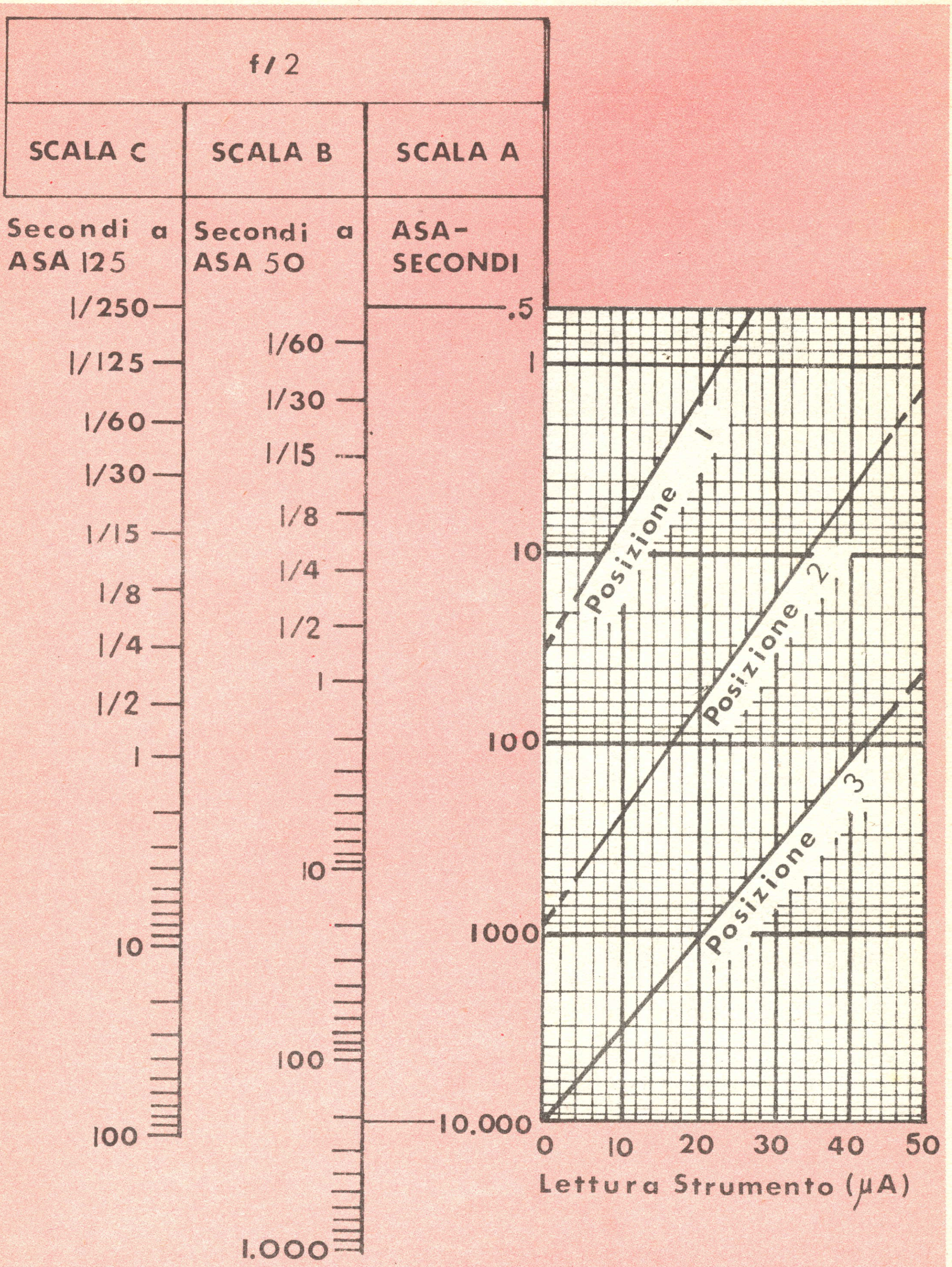


FIG. 5:

Grafico universale di taratura



Un ottimo esposimetro commerciale, del tutto adatto ad eseguire la taratura del nostro fotometro, è il Weston Master, dotato di una sensibilità sufficiente.

segnata su di un foglio di carta logaritmica a cinque decadi; la scala inferiore rappresenta le letture dell'amperometro da 0 a 50 microampere.

Le scale di sinistra sono un poco strane, e per capirle bene occorre conoscere il sistema ASA per definire la sensibilità dei film; in questo sistema più alto è il numero ASA, maggiore è la sensibilità della pellicola; se inoltre si raddoppia il numero di ASA, si necessita di una esposizione che è la metà della precedente, rimanendo eguali tutti gli altri fattori.

La scala A è adatta all'uso con qualunque tipo di pellicola, e porta delle cifre che rappresentano il prodotto «ASA per secondi a f/2»; ciò significa che, se la vostra macchina fotografica ha il diaframma aperto a f/2, voi, dalla lettura dell'amperometro, potrete risalire, tramite l'uso della adatta retta «posizione-sensibilità», ad un numero che vi da il prodotto «ASA x secondi». Leggete questo numero, dividetelo per la sensibilità in ASA della pellicola che state usando, ed otterrete direttamente il tempo di esposizione in secondi.

Facciamo un esempio pratico: supponiamo che state usando del KODACHROME, con una sensibilità di 10 ASA, e che l'amperometro legga 27 sulla scala più sensibile (S2 in posizione 3). In queste condizioni, sulla scala A, a sinistra, leggerete 500 ASA x secondi (seguite il 27 microampere verso l'alto, fino ad incontrare la retta «posizione-sensibilità» No. 3, quindi proseguite verso sinistra, fino ad eseguire la lettura sulla scala A). Dividendo questo numero per la sensibilità in ASA del film, trovate il tempo di esposizione, ovvero 50 secondi. La stessa lettura di 27 microampere, con un film da 800 ASA, fornirebbe un tempo di esposizione di 500/800 1/2 secondo; con un film di sensibilità 50 ASA si avrebbe 500/50 = 10 secondi, e così via.

Per risparmiarsi la noia di dividere la lettura per i numeri ASA, è comodo costruire scale del tipo di quelle B e C di fig. 5, tabulate per pellicole di sensibilità 50 e 125 ASA. Ho scelto in particolare questi valori, perché corrispondono a due film che uso molto, il Panatomic-X della KODAK e la EKTACHROME High-Speed tipo B, sempre della KODAK; voi potrete però costruire scale per la sensibilità dei film che più vi sono utili. Con questi grafici, di tipo B e C, partendo dalla lettura in microampere dello strumento, si ottiene direttamente il tempo di esposizione in se-

condi. Anche esse vanno disegnate in carta logaritmica.

Potrete costruire ogni sorta di scale per questa carta di taratura: se, per esempio, la vostra macchina fotografica ha una apertura massima di obiettivo maggiore di f/2, le scale possono essere alterate, come già indicato per la tabella 4. Una esposizione di 50 sec. a fuoco 2, diventa di 100 sec. a f/2,8, di 200 sec. a f/4 ecc. ecc.

Ci sono due ragioni per le quali ho costruito tutte le scale per una apertura di diaframma di f/2: la prima è che questa è l'apertura che impiego usualmente quando faccio fotografie notturne a luce ambiente; la seconda è che questa scala funziona bene quando si lavora attraverso un microscopio, senza alcun obiettivo sulla macchina fotografica. I tempi di esposizione della scala a f/2 hanno dimostrato, in questo caso, di dare i risultati migliori.

IMPIEGO PRATICO

Veniamo infine ad una breve ricapitolazione per l'impiego pratico del vostro esposimetro ultrasensibile, supponendo che esso sia stato già tarato e che voi siate in possesso delle tabelle o carte di taratura.

Disponete il commutatore S2 in posizione 1, puntate la cellula verso il soggetto e premete S1: se l'ago dello strumento non si sposta a sufficienza per eseguire con facilità la lettura, passate con S2 in posizione 2 o, se ancora non basta, in posizione 3.

Tenete a mente la lettura in microampere fornita dallo strumento. Se già possedete la tabella o la scala di taratura per la sensibilità del film che state usando, leggete direttamente in essa il tempo di esposizione in secondi; se invece non ne siete in possesso, leggete la cifra «ASA per secondi» della scala A di fig. 5, dividetela per gli ASA della vostra pellicola, ed otterrete ancora il tempo di esposizione in secondi. Il complesso di operazioni può sembrare complicato, ma, con un minimo di pratica, diventa molto facile ad essere eseguito rapidamente.

Si tenga presente, inoltre, che questo fotometro non è adatto a sostituire completamente un normale esposimetro di tipo commerciale, ma solo ad integrarne le prestazioni in misure con livelli di illuminazione molto bassi.

COME PLASTIFICARE DISEGNI E STAMPE

Potrete ottenere particolari effetti estetici e conservare a lungo le illustrazioni che vi interessano.



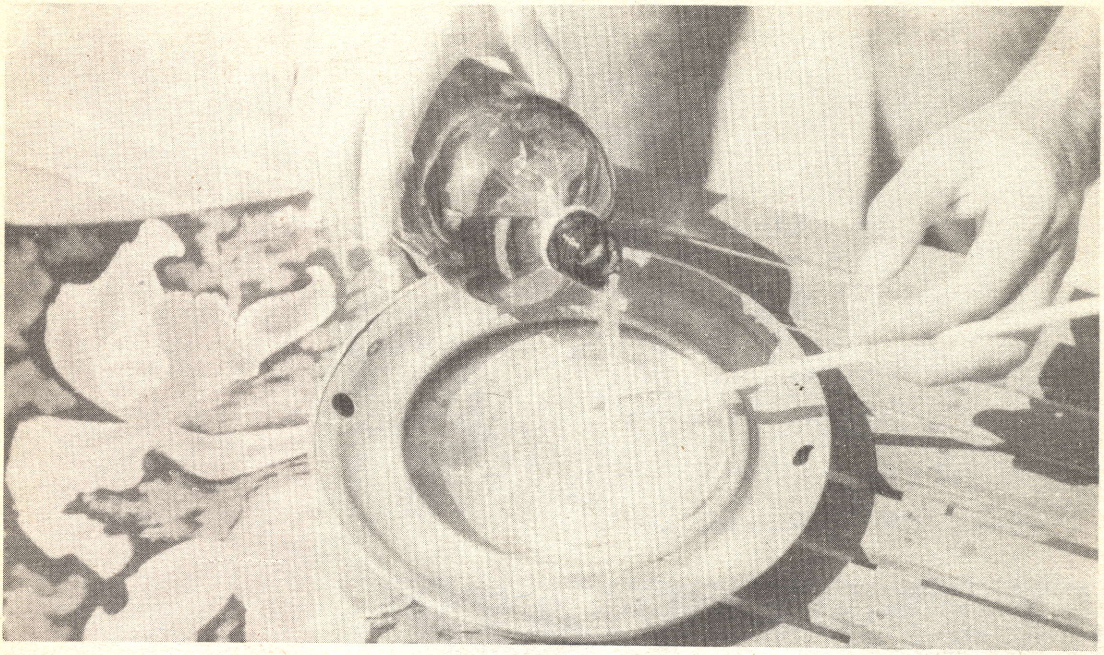
La foto mostra tutti gli elementi necessari per l'inizio della operazione di plastificazione: si notino la bottiglia di cloroformio, il pennello a setole morbide ed il coperchio di una scatola di medicinali.

Il semplice accorgimento che intendiamo presentarvi in questo articolo vi permetterà di scoprire una nuova e vastissima gamma di effetti nei vostri disegni e stampe. Vogliamo infatti insegnarvi un metodo semplice ed efficace per plastificare la superficie di un qualsiasi foglio di carta, in trasparenza o in varie sfumature di colóre.

Con il termine «plastificare» intendiamo indicare un procedimento che mira a deporre sulla superficie di un foglio di carta un velo sottilissimo di plastica, capace di produrre una durevole e brillante superficie di copertura, che presenti inoltre l'indispensabile requisito della flessibilità. Potrete così tranquillamente conservare le foto che più vi piacciono, ritagliate da riviste, oppure proteggere i vostri disegni ad acquerello dalle ingiurie dell'umidità o delle mani poco pulite.

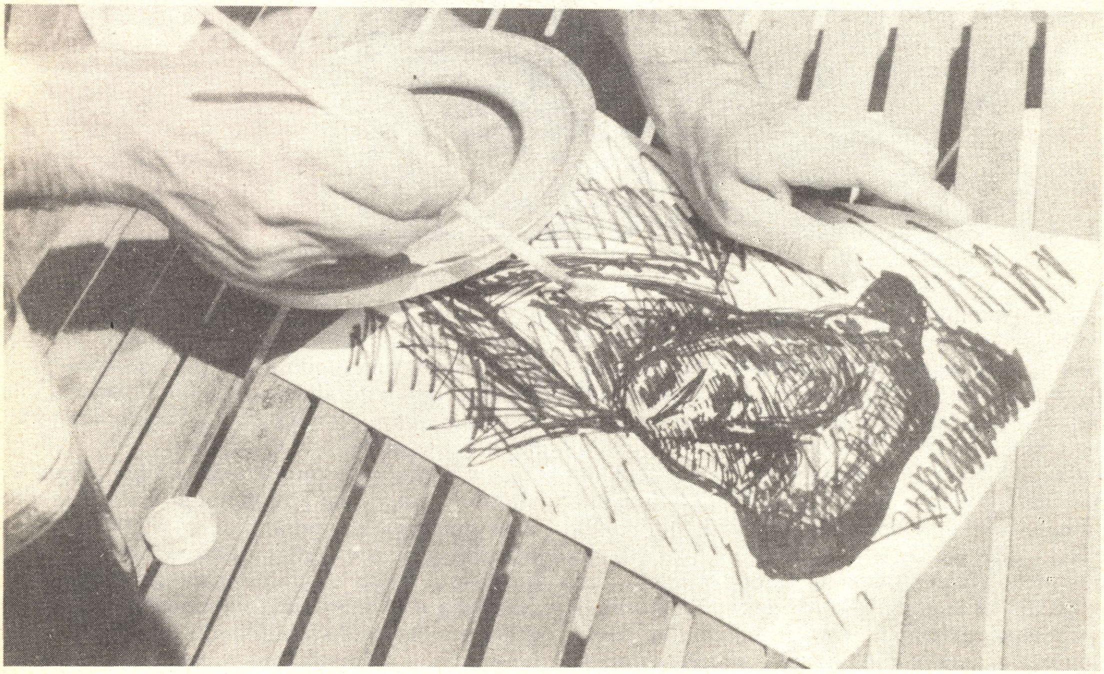
Cominciamo ad elencare il materiale che dovrete procurarvi per procedere con ordine e metodo alla plàstificazione. Supponiamo di avere un foglio di carta con un disegno ad acquerello: basteranno un pennello di morbida setola, una vaschetta di metallo, una bottiglià di cloroformio e qualche pezzo di plastica trasparente.

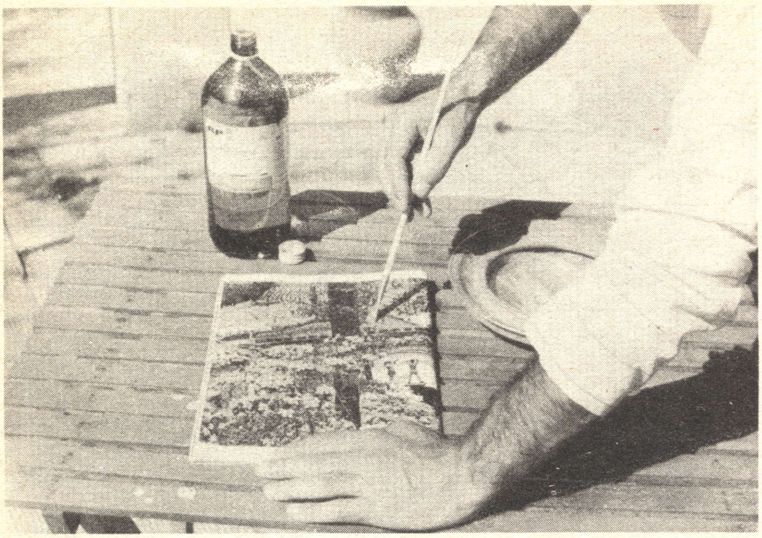
Il cloroformio potrà essere acquistato presso un rivenditore di prodotti chimici, specificandone l'uso. In caso di difficoltà potrete esibire il presente numero della rivista. Il prezzo di acquisto di una bottiglia sigillata di cloroformio si aggira sulle 800 lire. Naturalmente tale prezzo vale per cloroformio puro per analisi, ma è possibile reperire sul mercato il tipo commerciale, ad un prezzo molto inferiore. Tuttavia vi consigliamo di utilizzare solo quello di prima qualità, in quanto i ri-



L'operazione visibile nella foto è quella di scioglimento della plastica. Si noti come l'operatore aiuti, con il pennello, l'azione solvente del cloroformio.

Ottenuta la miscela plastificante, si procede alla sua spalmatura sul disegno. Si raccomanda di procedere sempre con brevi pennellate e di non ripassare sui tratti già verniciati, dato il rapido essiccamento del composto.





La foto illustra un'altra applicazione della vernice. In questo caso infatti essa viene utilizzata per coprire una foto a colori tratta da una rivista a rotocalco.



Ad operazione ultimata, si ha la soddisfazione di osservare una brillante e flessibile superficie.

sultati ottenibili sono indubbiamente migliori.

Chi trovasse difficoltà a reperire il cloroformio, può usare della comune trielina, nella quale farà sciogliere del polistirolo (altri tipi di materiale plastico non vengono sciolti da essa).

Ed ora qualche parola sui tipi di materiale plastico da usare per il processo di plastificazione. Bisogna anzitutto stabilire il tipo di effetto che volete conseguire. In altre parole dovrete scegliere un colore della plastica che si adatti al soggetto del disegno; ad esempio se volete conservare una firma su un documento, o comunque volete conservare integralmente gli effetti originali del disegno, dovrete utilizzare esclusivamente plastica trasparente. Per contro, dovendo ad esempio plastificare una riproduzione di un tramonto, si deve impiegare plastica rosa o rossa, ottenendo dei suggestivi effetti di luce.

La plastica che più si adatta allo scopo è quella rigida, come la celluloide o il perspex; sono pertanto da evitarsi le plastiche a consistenza gommosa, tipo nylon o politene. Ad esempio si sono rivelati ottimi gli astucci di medicina o di spazzolini da denti.

Per effettuare l'operazione si raccomanda di scegliere un ambiente molto ventilato e possi-

bilmente all'aperto, per evitare i ben noti effetti soporiferi dei vapori di cloroformio.

Spezzate la plastica in pezzetti delle dimensioni di qualche centimetro quadrato e deponeteli sul fondo della bacinella; iniziate ora a versare molto lentamente il cloroformio sulla plastica, agitando con il pennello. Vedrete che subito la plastica viene intaccata ed ammorbidita del solvente.

A questo punto smettete di versare il cloroformio ed agitate sinché la plastica è completamente sciolta. La consistenza del miscuglio deve essere all'incirca quella di una vernice piuttosto densa.

Se per errore avete versato troppo cloroformio, diluendo eccessivamente il miscuglio, potete aggiungere altri pezzetti di plastica e farli sciogliere sino alla densità desiderata.

Data la estrema volatilità del cloroformio, può essere consigliabile effettuare la soluzione dentro una boccetta chiusa, lasciandovela il tempo necessario, e versarla nella bacinella al momento dell'uso.

Potete ora iniziare l'applicazione della miscela plastificante sul disegno. Pennellate a piccoli tratti e senza ritornare sui punti già verniciati, in quanto il tempo di essiccazione della miscela è estremamente rapido, dell'ordine del minuto.

Completata così la prima mano, potete constatare che il disegno ha già acquistato una certa qual brillantezza, che però non è uniforme. Dovrete quindi passare una seconda mano, con gli stessi accorgimenti della prima, che renderà il disegno uniformemente coperto da una superficie lucida e compatta.

Non vi consigliamo di passare altre mani di vernice, per evitare un eccessivo spessore del velo di plastica, che diventerebbe così soggetto a rotture od incrinamenti.

Viceversa un notevole strato di plastica depositato sul disegno può essere estremamente suggestivo per chi desideri, di questa stampa o disegno, realizzare un quadretto.

Occorre allora procedere nel modo seguente: dopo aver preparato una sufficiente quantità di miscela plastificante molto densa, la si versa direttamente sul disegno dalla bacinella, e col pennello si cerca di coprire tutto il disegno.

In tal modo si forma una crosta di spessore notevole, anche di qualche millimetro, che, una volta essiccata, funge direttamente da vetro di protezione.

Una piccola montatura a giorno, realizzata con nastro adesivo colorato, posto attorno al disegno, darà il tocco finale all'opera.

Si badi che la rapida essiccazione della miscela plastificante non ne pregiudica il successivo riutilizzo, in quanto basterà versare un po' di cloroformio nella bacinella per riottenere la miscela fluida.

Il pennello può essere agevolmente pulito con un po' di cloroformio; e con ciò vi auguriamo buon lavoro.

ESPERIENZE DI CHIMICA

APPARECCHIO PER LA PRODUZIONE DI GAS

Con questo semplicissimo apparecchio potrete ottenere qualsiasi gas vi possa occorrere per i vostri esperimenti di chimica

Non è molto difficile che il chimico dilettante, nel corso dei suoi esperimenti, condotti nel suo piccolo laboratorio «casereccio», come la soffitta, la cantina o lo sgabuzzino, abbia bisogno di una corrente gassosa, ad esempio di acido solfidrico, anidride carbonica, idrogeno e simili; in questi casi il problema, a meno di non possedere un apparecchio di Kipp, è pressochè insolubile; infatti il problema vero e proprio non è tanto quello di produrre il gas o di trovare il recipiente adatto a far avvenire la reazione, quanto quello di poter regolare la reazione a piacere secondo le necessità, o di arrestarne il decorso alla fine dell'esperienza.

Allo scopo di supplire a questa lacuna, abbiamo pensato di dare ai nostri amici lettori la descrizione di un apparecchio di estrema semplicità e funzionalità, e quindi di facile e rapida costruzione e di sicuro funzionamento. Per inciso diremo che non si tratta di un prototipo, ma che questo apparecchio, ideato e brevettato dal Prof. Elio Scarano dell'Università di Roma, è già stato sperimentato con successo per anni dagli studenti del corso di analisi chimica qualitativa della stessa Università, per supplire alle loro necessità di ottenere facilmente una corrente di acido solfidrico per poco tempo e a più riprese.

Come si può vedere dalle figure, l'apparecchio è costituito essenzialmente da una provetta di vetro bucata sul fondo, da una bottiglia di plastica con il collo adatto alla dimensione esterna della provetta, da qualche tappo di gomma e da un po' di canna di vetro. Cominceremo quindi con il cercare una provetta a pareti spesse, e con il diametro esterno di circa 25 mm, che è facilmente reperibile in qualsiasi negozio di vetreria chimica, e l'unica vera difficoltà è quella di trovarla con il fondo bucato; in genere però i negozi specializzati in vetreria chimica sono senz'altro in grado di dire presso chi bisogna rivolgersi per far eseguire la semplicissima operazione su di una provetta normale.

Non specifichiamo precisamente le dimensioni della provetta e della bottiglia, perché sia le prime che le seconde sono variabili in funzione le une delle altre, nel senso che l'unico scopo da ottenere per il miglior funzionamento del generatore è che vi sia perfetta tenuta tra l'esterno della provetta e la bottiglia di plastica. In pratica, una volta procurata la bottiglia, della capacità di circa 100-150 cc., che si può trovare in tutte le profumerie o anche in magazzini tipo UPIM o STANDA, si provvederà all'acquisto delle provetta, che si sceglierà di lunghezza circa una volta e mezza l'altezza della bottiglia, e tale che non entri nel collo della medesima, se non con estrema difficoltà; ciò ci permetterà di ottenere, in fase di montaggio, la tenuta migliore, perché l'introduzione della provetta sarà effettuata immediatamente dopo aver immerso il collo della bottiglia per qualche mi-

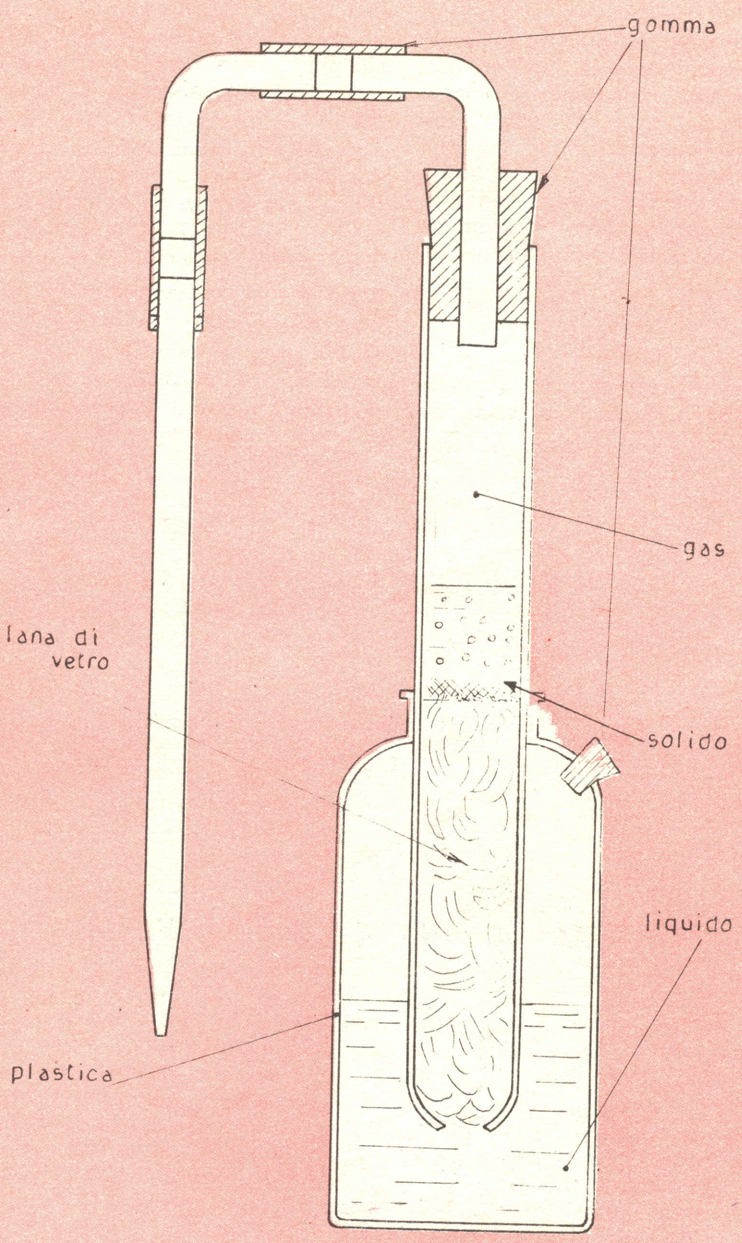


FIG.1 _ SCHEMA DELL'APPARECCHIO

nuto in acqua bollente, per ammorbidire la plastica e farla dilatare.

Nello stesso negozio dove abbiamo acquistato la provetta, si può acquistare un tappo di gomma forato di opportune dimensioni, qualche spezzone di tubo di vetro tale che entri a fatica nel tappo, e che sia a pareti non eccessivamente spesse, e qualche decimetro di tubo di gomma che, nelle dimensioni, andrà scelto sempre secondo il solito criterio, di prenderlo più stretto internamente della dimensione esterna del tubo di vetro. In ultimo, sempre nello stesso negozio, si acquisterà un tappino di gomma della più piccola dimensione esistente.

MONTAGGIO:

Si comincerà con il praticare un foro nella parte superiore della bottiglia di plastica, come indicato dalla figura; a tale scopo basterà la punta di una forbice od un punteruolo; è necessario fare attenzione a non allargare eccessivamente il foro (bisogna quindi regolarsi continuamente con il tappo piccolo) e a non rendere gli orli troppo irregolari.

Si può quindi procedere al montaggio della provetta nella bottiglia, previo riscaldamento, come già detto, del collo di quest'ultima; la provetta deve entrare esattamente, sino alla metà della sua lunghezza, nella bottiglia di plastica; il fondo bucato della provetta, cioè, dovrà rimanere sollevato almeno di 1 cm dal fondo della bottiglia di plastica.

A questo punto potremo procedere alla costruzione della parte superiore dell'apparecchio. E' necessario però dare prima qualche utile suggerimento ai nostri lettori, in modo da mettere in grado di lavorare una canna di vetro anche chi è completamente digiuno in materia. Per il taglio della canna si procede in questo modo: si pratica una incisione nel punto voluto con un tagliavetro, una punta di diamante, o anche lo spigolo di una lima, dopo aver bagnato con una goccia d'acqua la zona interessata; non è necessario che l'incisione sia né troppo lunga né troppo profonda, ma è necessario che sia ben netta e rettilinea; la canna si spezzerà nel punto inciso facendo forza con i pollici sulla parete opposta alla incisione (non è necessario incidere tutto intorno) e dando anche una certa trazione con le mani al momento della rottura; è buona norma precauzionale avvolgere la canna, prima dell'operazione, in uno straccio, onde evitare pericolose proiezioni di schegge o tagli sulle dita.

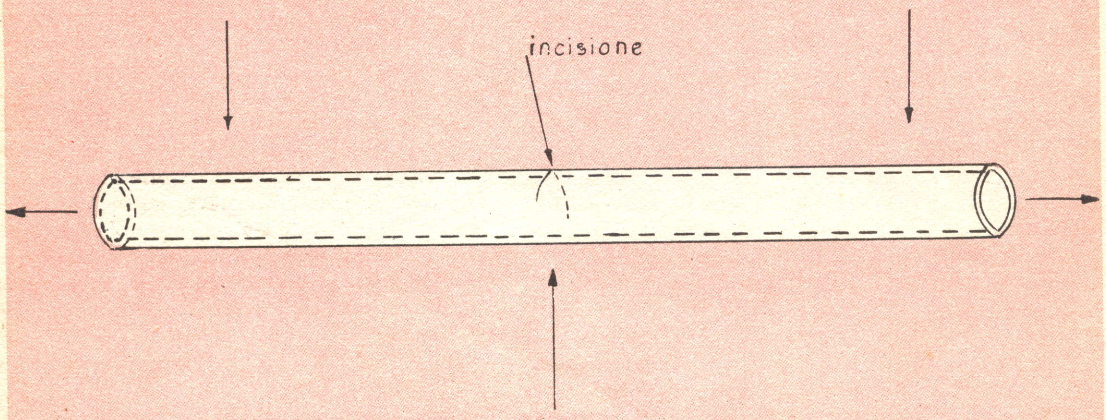


FIG. 2 - COME SI TAGLIA UNA CANNA DI VETRO

Per piegare la canna, invece, si può procedere in questo modo: si fa ruotare con le mani la canna, riscaldando con un becco bunsen la zona ove si intende effettuare la piegatura, ed è necessario che la velocità di rotazione della canna sia il più uniforme possibile; quando sentiremo che la canna comincia a rammollirsi, un po' prima cioè che diventi rossa, la tireremo fuori dalla fiamma e la piegheremo dolcemente, evitando movimenti bruschi, ed arrestando lo sforzo non appena la canna accennerà a strozzarsi; per evitare gli strozzamenti un'ottima tecnica è anche quella di riscaldare una zona piuttosto

estesa della canna (3-4 cm) e farla piegare da sola sulla fiamma, mentre la si fa ruotare; farla raffreddare un po' e quindi finire con le mani la piegatura iniziata; l'operazione non è assolutamente difficile, ma è necessario esercitarsi prima, per prendere confidenza con le proprietà del vetro, e per acquistare l'abilità manuale nel far ruotare il vetro a velocità uniforme.

E' consigliabile che la canna sia di vetro «fusibile», ma in mancanza di questo, anche se la operazione sarà un po' meno agevole, si potrà lavorare anche con una canna di vetro Pyrex. Per sfinare la canna di vetro la tecnica del riscaldamento rimane la stessa, con l'unica variante che il riscaldamento deve essere molto più prolungato, e la canna andrà stirata invece che piegata, sempre dopo averla tolta dalla fiamma.

A questo punto praticheremo le giunzioni tra i pezzi di vetro e i tubi di gomma, e ricordiamo che l'operazione diventa di una semplicità estrema se avremo l'accortezza di usare un po' di glicerina o vasellina.

Da ultimo riempiremo con lana di vetro la parte della provetta che si trova all'interno della bottiglia di plastica (la lana di vetro si potrà procurare sempre nel solito negozio di vetreria chimica, e ne dovrebbero bastare 100-120 grammi). Bisogna fare attenzione a riempire in maniera uniforme la provetta ed a dare il giusto grado di compressione alla lana di vetro con una bacchetta di legno, a mano a mano che la introdurremo; per verificare la compressione, basterà fermarsi quando osserveremo che un po' d'acqua, aggiunta sulla lana di vetro, resterà ferma senza scorrere via attraverso la provetta. Il livello superiore della lana di vetro deve coincidere con l'orlo della bottiglia.

FUNZIONAMENTO E MESSA A PUNTO

Prima di adoperare l'apparecchio per la produzione di qualche gas, è bene rendersi conto perfettamente del suo funzionamento, ed acquistare una certa pratica nelle operazioni di caricamento e scaricamento.

A) *Caricamento*: si introduca dell'acqua nella bottiglia di plastica, attraverso il buco praticato in alto, sino a riempire questa per metà circa; indi porre un dito sul buco, in maniera da tapparlo, ed esercitare una pressione sulle pareti laterali della bottiglia; osserveremo che il liquido, attraverso il foro sul fondo della provetta, salirà lungo la lana di vetro, e potremo riempire, sino ad un certo livello, la zona sovrastante, che poi, in definitiva, è la zona di reazione; a questo punto si toglie il dito sul foro e si allenta la pressione sulle pareti della bottiglia; se la lana di vetro è stata compressa bene, il liquido non dovrebbe scendere che molto lentamente o per niente; in fase operativa a questo punto si chiuderà con il tappino il foro, in modo da impedire completamente la discesa del liquido.

B) *Scaricamento*: si eseguono esattamente le operazioni inverse, cioè si toglie il tappino, si schiaccia la bottiglia di plastica, si pone il dito sul foro e si allenta la pressione, in modo da far risucchiare il liquido nella bottiglia. Per aspirare le ultime tracce di liquido, è bene ripetere l'operazione due o tre volte; in posizione di riposo il tappino non deve mai stare nel foro della bottiglia di plastica.

A questo punto potremo dire che l'apparecchio è a punto, e potremo accingerci, con qualche cautela, a farlo funzionare nel senso da noi desiderato. L'apparecchio, in generale, è adatto, come l'apparecchio di Kipp, a produrre qualsiasi gas che si sviluppi dalla reazione di un liquido con un solido. Il solido verrà introdotto dall'alto, in maniera da farlo rimanere sulla lana di vetro; il liquido verrà introdotto dal foro del tappino e, con le tecniche di caricamento e scaricamento sopra descritte, andrà a reagire con il solido; il gas che si svolge passerà attraverso il tappo forato, e potrà essere fatto passare, mediante il terminale di vetro sfinato, attraverso qualsiasi liquido.

Diamo ora alcune ricette per la preparazione di diversi gas.

1) - *Acido solfidrico*: si pone a reagire del solfuro ferroso (FeS) solido con una soluzione di acido cloridrico concentrato, diluito in un pari volume di acqua distillata. Variando la concentrazione dell'acido, si può variare la velocità di produzione del gas, e quindi la sua pressione nell'apparecchio; per quanto strano possa sembrare, l'acido cloridrico molto concentrato non ha quasi nessuna azione sul solfuro ferroso, specie se già è stato adoperato per lo stesso scopo. L'odore di questo gas è quello delle uova marce; inoltre è leggermente velenoso, ed è bene quindi produrlo in luoghi ben aereati e per periodi di tempo limitati.

Ecco la formula di reazione:

$$2FeS + 6HCl = 2FeCl_3 + 3H_2S$$

2) - *Anidride carbonica*: Si pone a reagire con acido cloridrico del carbonato di calcio,

sotto forma di pezzettini di marmo, meglio se marmo bianco di Carrara, dato il suo maggior grado di purezza. La produzione di questo gas non presenta nessun inconveniente e può essere effettuata con ogni tranquillità:

$$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

3) - *Anidride solforosa*: le modalità sono le stesse di prima, ma, al posto del carbonato di calcio, si pone del solfito di sodio, o anche del bisolfito. Questo gas, a differenza dell'anidride carbonica, è piuttosto tossico ed ha un odore soffocante; è quindi necessaria la massima cautela per la sua preparazione.

$$Na_2SO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2O + SO_2$$

4) - *Ipoazotide o anidride nitroso-nitrica*: si pongono a reagire dei trucioli di rame con una soluzione di acido nitrico diluito (1:4). Il prodotto primario non è l'ipoazotide, bensì l'ossido di azoto NO incolore, il quale però, in presenza dell'ossigeno atmosferico, si ossida istantaneamente ad NO_2 (ipoazotide), che è un gas dal caratteristico colore rosso.

$$3Cu + 8HNO_3 = 3\ Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$$

$$2NO + O_2 = 2NO_2$$

Anche questo gas, data la sua tossicità, va preparato con una certa cautela.

5) - *Idrogeno*: la preparazione di questo gas è classica, e non ci dilungheremo sulle sue modalità; basterà ricordare che la migliore reazione si ha tra zinco ed acido solforico diluito (1:4); ma si può adoperare qualsiasi metallo e qualsiasi acido. L'unica precauzione da osservare è quella di tenersi lontano dalle fiamme, per evitare l'esplosione della miscela tonante che si forma tra l'idrogeno e l'ossigeno atmosferico.

$$Zn + H_2SO_4 = Zn\ SO_4 + H_2$$

6) - *Cloro*: per la preparazione di questo gas è necessario porre a reagire, con l'acido cloridrico, del biossido di manganese MnO_2. La tecnica di preparazione è sempre la stessa, ed anche in questo caso è necessaria una estrema cautela, data la grande tossicità di questo gas, dal caratteristico colore giallo-verdastro.

$$MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$$

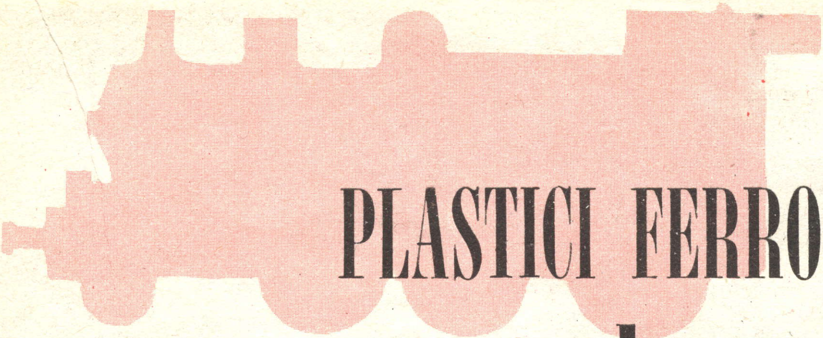
E' consigliabile usare il biossido di manganese granulare e non pulverulento, onde evitare intasamenti nella lana di vetro di supporto.

7) - *Acetilene*: la reazione si fa avvenire tra carburo di calcio ed acqua, ed è bene, come per l'idrogeno, tenersi lontani dalle fiamme vive.

$$CaC_2 + 2\ H_2O = Ca(OH)_2 + C_2H_2$$

8) - *Metano*: Questo gas si può preparare solo a patto di riuscire a procurarsi del carburo di alluminio; dopo di che la preparazione segue le stesse modalità della preparazione dell'acetilene. Anche in questo caso sono valide le stesse precauzioni dell'idrogeno, perché la miscela che si forma tra il metano e l'aria è il famigerato Grisou.

Come norma generale di manutenzione dell'apparecchio, diremo che è bene vuotarlo sia del liquido che del solido, quando esso non serve per lunghi periodi di tempo, e prima di conservarlo è sempre necessario lavare la lana di vetro, facendovi passare a più riprese dell'acqua distillata. Dovendo cambiare tipo di reazione, qualora non si riuscisse a pulire perfettamente l'apparecchio, è necessario sostituire la lana di vetro con della nuova. Desiderando infine ottenere dei gas con un certo grado di purezza, è necessario anzitutto partire da reagenti purissimi, e poi bisogna aspettare un certo tempo prima di utilizzare il gas, in maniera che questo scacci bene l'aria dai condotti dell'apparecchio.



PLASTICI FERROVIARI...
che passione!

Considerazioni generali e presentazione di un interessante plastico

Già in altre occasioni la nostra rivista si è occupata dei plastici ferroviari, traguardo ambito di ogni buon modellista che si interessi di treni elettrici in miniatura. Pertanto i nostri lettori sanno già tutto circa le tecniche costruttive di un plastico, e quindi le brevi note che seguono hanno il solo scopo di richiamare alla mente i concetti fondamentali da seguire durante il progetto e la costruzione dei plastici, mentre dedicheremo più attenzione alla presentazione di tre belle realizzazioni, che riteniamo atte a soddisfare il gusto della maggioranza degli amatori in questo settore.

Come è noto, lo scopo principale per cui si realizza un plastico ferroviario, è quello di dare una stabile sistemazione ad un certo sviluppo di rotaie e di scambi, sui quali far funzionare uno o più treni, senza dover ogni momento montare e smontare il tracciato. Il plastico è essenzialmente costituito da un piano di legno, sul quale si fissano le rotaie e gli accessori, in modo stabile ed immutabile, oppure in modo da poter variare a piacimento il tracciato, ogni qualvolta lo si desideri.

Benché in apparenza sembri la stessa cosa, le due tendenze anzidette sono completamente divergenti, quanto alla loro applicazione, e siccome, generalmente, si preferisce il plastico fisso, per un insieme di motivi che poi vedremo, noi ci occuperemo solo di questa tendenza, che è effettivamente la più logica.

Il plastico fisso, e cioè quello nel quale, una volta fatto, non possono essere introdotte sostanziali variazioni di tracciato, gode di una vasta popolarità per la sua funzionalità, perché fissate le rotaie e tutto il resto, non si hanno più preoccupazioni, e perché vi si può sbizzarrire con il paesaggio, il che è sempre un fattore di notevole suggestione per grandi e piccini.

Quanto all'ossatura del piano destinato a sopportare la rete ferroviaria, si hanno due sistemi, dipendenti, oltre che dall'abilità del modellista, anche dalle caratteristiche del tracciato.

Infatti la soluzione più semplice consiste nel realizzare un piano, nelle dimensioni richieste, interamente ricoperto con un foglio di compensato da 4-5 mm. di spessore, e su questo stendere le rotaie, creando salite e discese con opportune strisce di legno, che costituiscono l'andamento desiderato, e fungono da supporto per la rotaia, che non poggia direttamente sul piano (fig. 1). I lettori avranno constatato che questo metodo è molto comodo, perché in ogni punto del piano si dispone di una superficie d'appoggio, costituita dal foglio di compensato, ed inoltre il tutto si presenta abbastanza robusto, in virtù dell'effetto di irrigidimento dovuto al compensato stesso, incollato ed inchiodato alla struttura del telaio.

L'altro metodo consiste nel tralasciare del

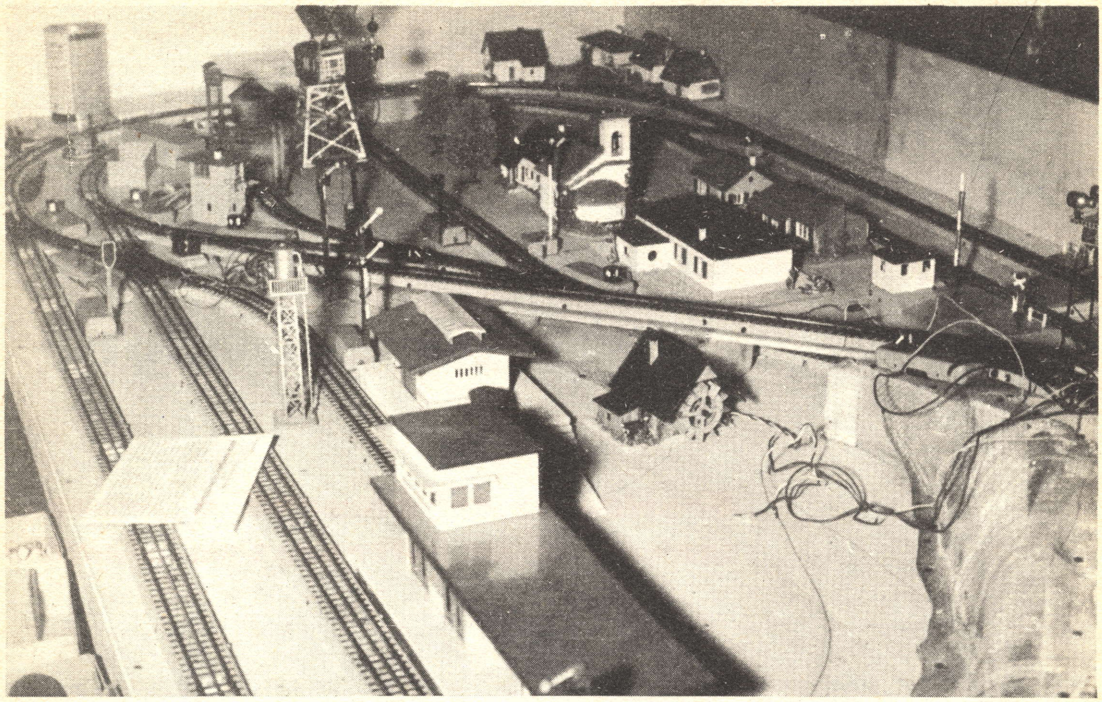
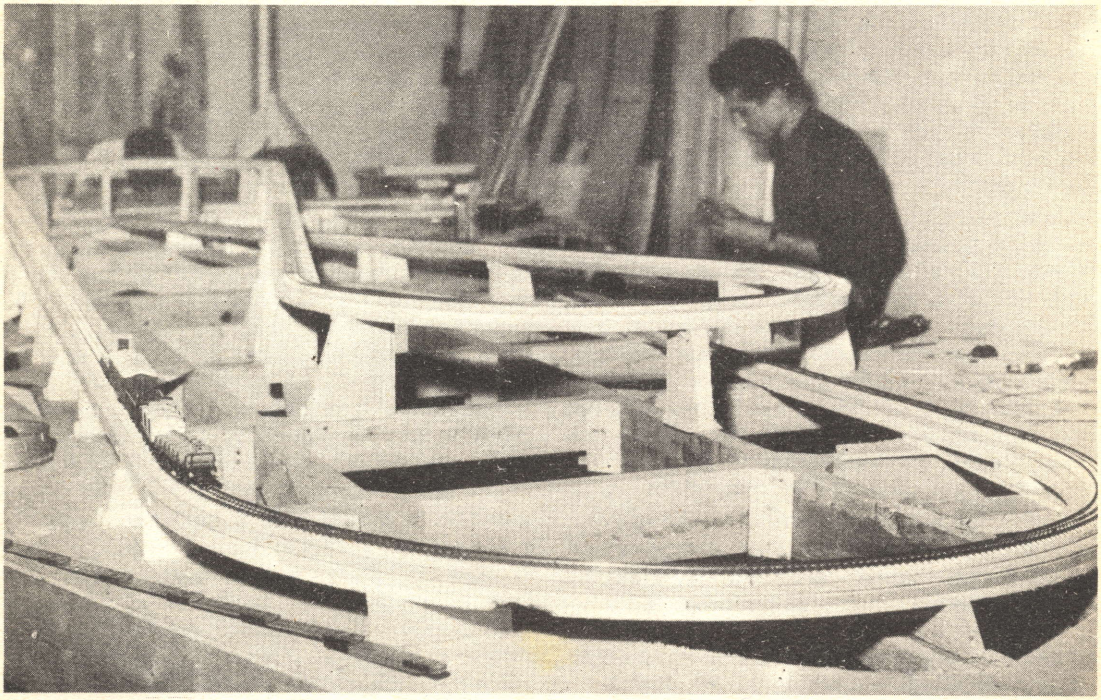


FIG. 1 - Esempio di montaggio eseguito su piano interamente ricoperto in compensato. Questo plastico sarà presentato in uno dei prossimi numeri.

FIG. 2 - Esempio di plastico in cui la copertura in compensato è limitata alle zone pianeggianti. Le rampe sono invece sostenute da puntelli di legno.



tutto il foglio di compensato, limitandosi ad eseguire il supporto della massicciata ferroviaria con strisce di compensato da 5-7 millimetri, larghe 5-8 centimetri, con le quali si realizza il tracciato richiesto, con le opportune salite e discese. Alcune zone, se ciò è richiesto da particolari ragioni, possono tuttavia essere fatte con pezzi di compensato, incollato all'ossatura del telaio, come avviene normalmente per i piazzali di stazione, e per quegli spazi del piano che si vogliono dedicare ai comandi (trasformatori, pulsanti per scambi, ecc.). Vedi fig. 2.

Dobbiamo riconoscere che questo secondo sistema è più laborioso, ma fornisce risultati visivi più lusinghieri. Infatti, se non si vuole che il plastico risulti un perfetto biliardo, con qualche escrescenza qua e là (leggi montagne e colline), occorre realizzare i rilievi montagnosi con un adeguato sistema di ossature, e quando questo sarà stato ottenuto, vedremo che la maggior parte del piano di compensato giacerà sotto... le montagne, del tutto inutilizzato. Allora tanto vale ometterlo del tutto, a vantaggio di maggiori possibilità di impartire vivacità e movimento al paesaggio.

La... crosta terrestre, dove non vi sia il compensato, si ottiene normalmente con la rete metallica, di quella a maglie quadrate, preferibilmente di 2-3 millimetri di lato. Questa rete, che si taglia benissimo con delle comuni forbici, si fissa alle strutture, dove è richiesto, con chiodi da tappezziere, e si può stendere, gonfiare o avvallare a piacimento, perché risulta più facilmente deformabile. Una volta ricoperte tutte le zone del plastico dove si intendono creare dei rilievi, si applica della carta da modelli, o anche di giornale, leggermente inumidita con uno spruzzatore, sulla rete metallica, previa grossolana verniciatura della stessa con Vinavil diluito. Si possono mettere due o più strati di carta, secondo la rigidezza che si vuole ottenere, verniciando per ultimo con la stessa colla diluita.

Quando questa sarà asciutta, si constaterà che la crosta del plastico avrà una notevole consistenza e robustezza. Se poi, come è di norma, si applicheranno sulla carta le speciali segature colorate, incollate con abbondante Vinavil semidenso, si otterrà uno strato così robusto, da dare rigidezza a tutto il piano (se così si può chiamare) del plastico.

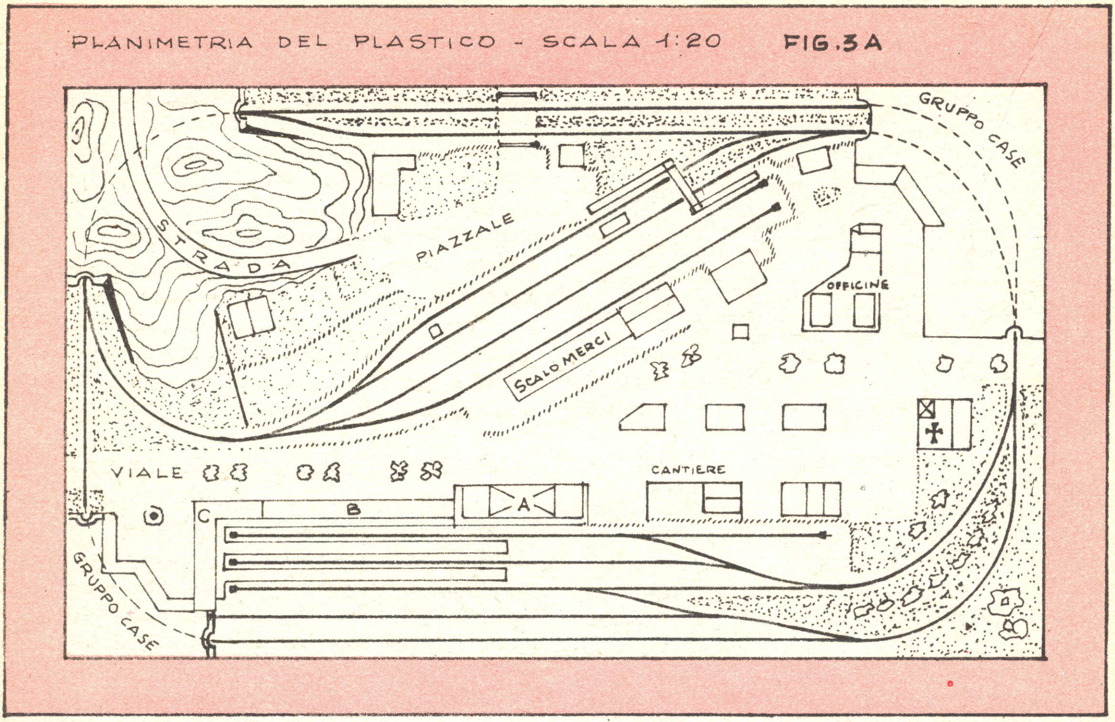
A questo proposito bisogna aggiungere qualche considerazione necessaria, se si vuole eseguire l'applicazione dell'erba in maniera che essa duri a lungo in perfette condizioni. Il quantitativo necessario è di quattro sacchetti piccoli (di quelli che si trovano in commercio) per metro quadrato da ricoprire; di colla tipo Vinavil, leggermente allungata con acqua, ne servono gr. 300 al metro quadro. Occorrono inoltre due pennelli, uno largo ed uno fine, per gli angoletti e per le rifiniture.

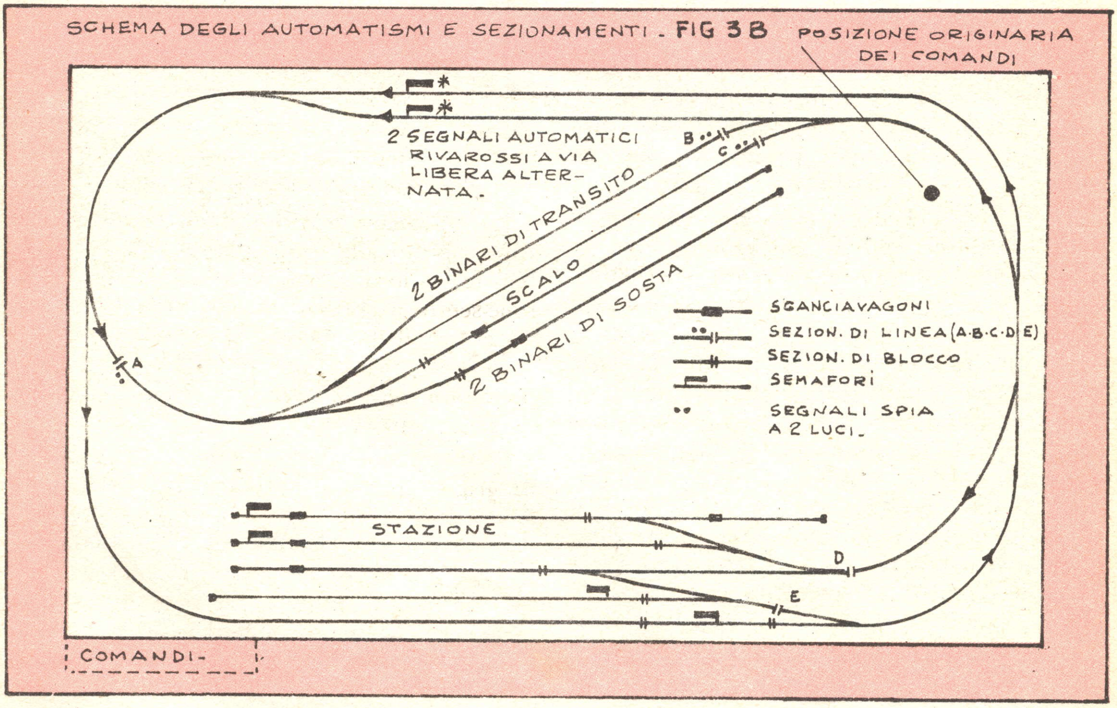
La tecnica è la seguente: si stende il vinavil piuttosto abbondantemente (non si deve vedere in trasparenza la carta o il legno da rivestire), e si rovescia altrettanto abbondantemente la segatura colorata, coprendo tutta la zona incollata precedentemente, senza trascinare la segatura, che si porterebbe via la colla, ma stendendola a pioggia. Ricoperta tutta la zona, si pressa la segatura col palmo delle mani e si prosegue l'operazione di incollaggio e stesura, finché c'è segatura disponibile. Si attende un po' di tempo, e poi si rovescia tutto il piano del plastico, in modo che l'eccesso di erba cada su dei fogli di carta, predisposti per la bisogna. Qualche colpetto sui bordi del piano aiuterà il distacco dei granellini che fossero rimasti ancora aderenti, e quindi, ricuperata la segatura eccedente, si ricomincia l'operazione per le rimanenti zone del plastico.

In questo modo si ottiene la deposizione di uno strato molto ricco di colla e di segatura, che risulterà robustissimo e assai durevole nel tempo, renderà la superficie del plastico molto bella a vedersi, e non necessiterà di ulteriore manutenzione che dopo alcuni anni, e solo nelle zone più esposte alle manipolazioni.

Per attenuare il senso di uniforme colorazione dovuto alle erbe colorate, anche se miscelate fra loro, si usa dare della vernice marrone-scuro, a spruzzo e ben diluita, in modo da creare delle chiazze di colore, simulando zone più o meno ricche di erba, come avviene in natura, specialmente sui declivi accentuati, sulle scarpate, ecc.

Inoltre è consigliabile non usare la segatura grigia, anche se finissima, per imitare l'asfalto delle strade; conviene invece adoperare della comune vernice opaca all'acqua (Ducotone e simili) o una cementite. Comunque altre informazioni in proposito potranno essere rilevate nel corso della descrizione dei tre plastici che vi presentiamo in questo numero e nei successivi.


PLANIMETRIA DEL PLASTICO - SCALA 1:20
FIG.3A
GRUPPO CASE
STRADA
PIAZZALE
OFFICINE
SCALO MERCI
VIALE
CANTIERE
C
B
A
GRUPPO CASE


SCHEMA DEGLI AUTOMATISMI E SEZIONAMENTI - FIG 3 B
POSIZIONE ORIGINARIA DEI COMANDI
2 SEGNALI AUTOMATICI RIVAROSSI A VIA LIBERA ALTERNATA.
B
C
2 BINARI DI TRANSITO
SCALO
2 BINARI DI SOSTA
A
SGANCIAVAGONI
SEZION. DI LINEA (A.B.C.D.E)
SEZION. DI BLOCCO
SEMAFORI
SEGNALI SPIA A 2 LUCI.
STAZIONE
D
E
COMANDI-

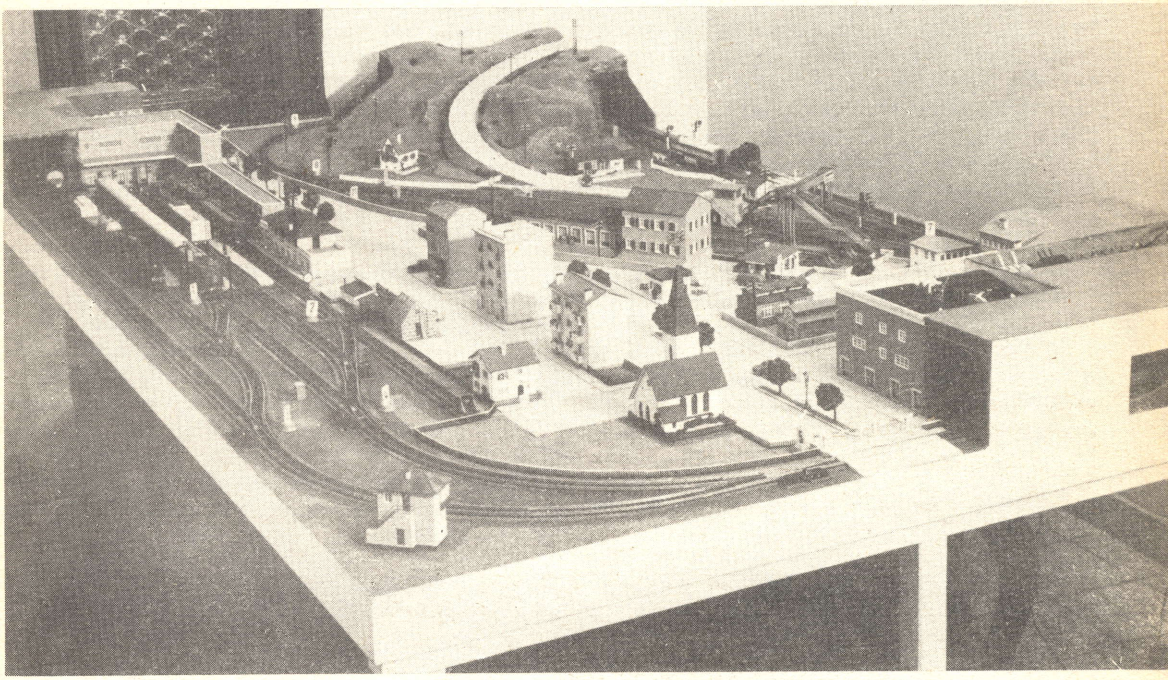
UN ESEMPIO DI PLASTICO

Il primo di essi è un complesso eseguito con materiale Rivarossi, funzionante in corrente continua a due rotaie, ma può benissimo essere realizzato con materiali di altre marche, sia in corrente continua che alternata, come Märklin, alcune marche francesi, ecc., sempre nello scartamento HO, di 16,5 mm.

Nota caratteristica di questo plastico è l'assenza quasi totale del paesaggio, dato che si suppone di rappresentare un tracciato ferroviario all'immediata periferia di una città. Comunque non mancano nè il verde, nè un'amena collina sul lato sinistro del plastico, che fa da contrappunto alle costruzioni poste sul lato destro. Il piano è tagliato da una diagonale, costituita dal fascio di binari dello scalo merci, che lo delimita in due zone: al di là dello scalo la campagna, con le propaggini di una immaginaria collina; al di qua la città, o meglio una porzione di essa, con le sue strade, i palazzi, la chiesa, ecc. (vedi figura 3A).

Nel complesso il plastico si presenta molto bene, perché non è monotono, dà molte possibilità di movimento, e offre soluzioni originali ai vecchi problemi di ogni plastico: essere vario, movimentato, facile da realizzare e da usare, consentire visibilità dal posto di manovra, verso ogni settore, compatibilmente con le esigenze costruttive. A questo proposito, noi avremmo visto meglio i comandi situati, anziché nell'angolo superiore destro, lungo il lato inferiore, sulla mensola indicata nella fig. 3B con il tratteggio, per ottenere una perfetta visibilità anche dei binari di testa della stazione.

Il piano, che misura m. 2,60x1,50, è costruito nel modo più semplice, con un telaio in cantinelle di cm. 2,5x10, traversinato con cinque correnti trasversali di cm. 2,5x5 e due longitudinali di cm. 2,5x8, accuratamente incastrati ed incollati, sia fra loro che alle intersezioni col telaio esterno. Il piano è interamente ricoperto con compensato da 4 mm., incollato ed inchiodato alla struttura.



Vista panoramica del plastico presentato nell'articolo. Notare l'accuratezza dei dettagli, fra i quali i pali della luce elettrica ed i balconi fioriti delle case.

La collina ha un'ossatura realizzata con pochi listelli di legno, dato che fungono da sostegno sia i due portali di galleria, con i relativi muri di contenimento, sia le pareti d'angolo, in compensato da 10 mm.; inoltre c'è la solita reticella metallica ricoperta con carta velina ed erba.

Una buona soluzione del problema della rumorosità del plastico, quando le rotaie siano montate direttamente sopra il legno, è stata quella di realizzare la massicciata d'appoggio per i binari Rivarossi in foglio di sughero conglomerato, spesso 4 millimetri, tagliato a strisce di 4 centimetri di larghezza.

Nelle curve si sono adoperate strisce da 2 centimetri, appaiate, che si stendono più agevolmente. Tutte le strisce di supporto del binario sono incollate col Vinavil e con qualche chiodino, specie nelle curve. Le eventuali giunzioni si regolarizzano con una pasta formata da segatura di sughero e colla.

Abbiamo dimenticato di precisare che, prima di fare qualsiasi lavoro sul piano del plastico, occorre montare a parte tutto il tracciato dei binari che si desidera eseguire, controllarne la perfetta stesura (eseguire, se necessario, dei piccoli pezzi di rotaia, per ottenere la perfetta chiusura del circuito), e quindi segnare sul piano, con una matita, l'andamento dei binari, che servirà di guida per posare la massicciata di sughero. Questo procedimento è necessario per evitare sorprese nel montare il binario, una volta eseguita la massicciata di supporto, ed è indispensabile quando il plastico abbia delle salite e discese, anche molto semplici e lineari.

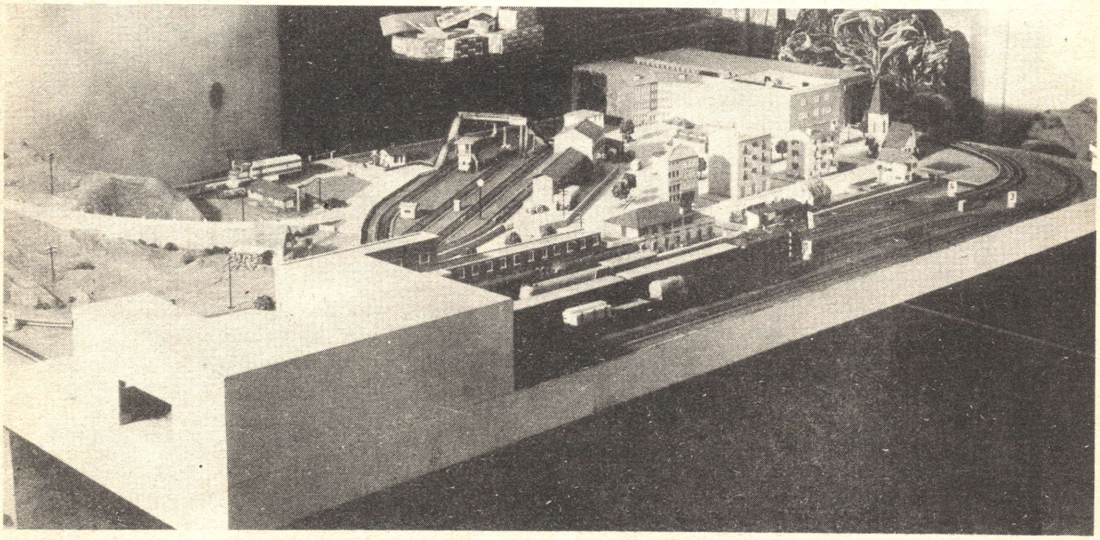
Circa la realizzazione del paesaggio, inteso come strade, prati, edifici, stazioni, ecc., non è indispensabile che esso venga ricopiato fedelmente, ma ciascuno può eseguire le variazioni che ritiene più convenienti, in base al materiale in dotazione.

Nel caso del plastico illustrato, i costruttori avevano a disposizione qualche casetta già pronta, un posto di blocco, una stazione Rivarossi tipo DORIANO, una chiesetta Faller, e si sono sbizzariti a costruire gli altri edifici, con compensato da 3 millimetri, ed infissi ed accessori Rivarossi, Model prodotti e scatole di costruzione Faller. Queste ultime sono delle eccellenti scatole, e permettono ottime realizzazioni. Peccato che la piazzetta dietro la stazione non sia visibile nelle fotografie, perché essa è realizzata con edifici composti con tali scatole, ed è risultata molto realistica: ci sono anche i negozi con le loro vetrine e le tende per il sole!

Inoltre non è necessario che tutte le costruzioni abbiano lo stesso stile costruttivo; anzi il paesaggio si avvantaggia di accostamenti disparati, tanto nei colori come nella forma delle case, dei magazzini, depositi, ecc., come si vede nelle piccole città, dove palazzi nuovi sorgono vicino a piccole e vecchie case, dove i colori dell'edilizia moderna fanno da contrasto alle architetture più antiche. In questo campo i migliori risultati sono affidati alla fantasia del modellista, perciò non aggiungeremo altro, lasciando l'ispirazione ai lettori.

Per quanto riguarda il funzionamento elettrico del circuito, diremo che esso è progettato per soddisfare le esigenze proprie del tracciato ferroviario. Infatti notiamo la presenza di una grande stazione, con quattro binari morti (o di testa) ed uno di transito, nonché di un ampio scalo merci con quattro binari, di cui due morti.

Il plastico visto dal lato della stazione di testa e transito.



Per poter effettuare le manovre indipendentemente, sullo scalo e sulla stazione, anche da parte di due operatori, il che dona un grande interesse alle manovre, le due zone operative sono fra loro indipendenti, e collegate ciascuna con un trasformatore proprio. La linea ferroviaria, a sua volta, è collegabile, mediante un commutatore (che chiameremo *Beta*) al circuito dello scalo, oppure a quello di stazione.

Se lo scalo ferroviario non presentasse l'anello di ritorno (vedi fig. 4), l'entrata in esso, dalla linea, avverrebbe in maniera abbastanza semplice, facendo concordare le polarità dei trasformatori che alimentano le due sezioni, scalo e stazione; ma poiché l'anello di ritorno (in corrente continua a due rotaie) complica le cose, si è dovuto interporre, sull'alimentazione dello scalo, un secondo commutatore di polarità (chiamiamolo *Alfa*).

Infatti potrebbe darsi che, collegando mediante *Beta* la linea con l'alimentazione dello scalo, un treno che vi volesse entrare da una certa parte, vi trovi una polarità contraria, dovuta all'anello di ritorno. In tal caso basta commutare *Alfa*, per permettere l'ingresso al convoglio.

Le ragioni di questo comportamento, che sono ben note ai più esperti, pur essendo in realtà assai semplici, richiederebbero una spiegazione molto laboriosa; perciò noi vi indichiamo solamente lo schema elettrico dei collegamenti (fig. 3B), seguendo il quale ogni cosa sarà appianata.

Occorre però capire quando si verifica il fenomeno delle polarità contrarie nei tre punti A-B-C, nei quali la linea si inserisce nello scalo. In questi tre punti le rotaie sono interrotte, togliendo le giunzioni di metallo e sostituendole con quelle di plastica, che sono isolanti. Se noi prendiamo tre segnali a due luci, verde e rossa, e li colleghiamo su ciascun punto, come illustrato nella figura 5, vedremo accendersi la luce rossa o quella verde, secondo che le polarità del sezionamento siano discordi o concordi. Nel primo caso, mentre il treno, correndo sulla linea, si approssima ad entrare nello scalo, cambieremo la posizione di *Alfa;* nel secondo caso non ve ne sarà bisogno. Al contrario, se il treno dovrà uscire dallo scalo, da uno dei punti A-B-C, cambieremo la posizione di *Beta*.

Ecco dunque che questo plastico, apparentemente pedestre, rivela una sorniona abilità nel complicare le cose, dando modo al costruttore di far valere la sua abilità tecnica. Infatti si potrebbe anche sostituire i due commutatori a mano, *Alfa* e *Beta*, con due commutatori a comando misto, a mano ed elettromagnetico, in modo che, una volta disposte manualmente le cose per l'entrata o l'uscita del treno nello scalo, l'operazione, suggerita dai segnali di controllo, verrebbe automaticamente eseguita dal dispositivo elettromagnetico. I più esperti vedranno subito quale abilità tec-

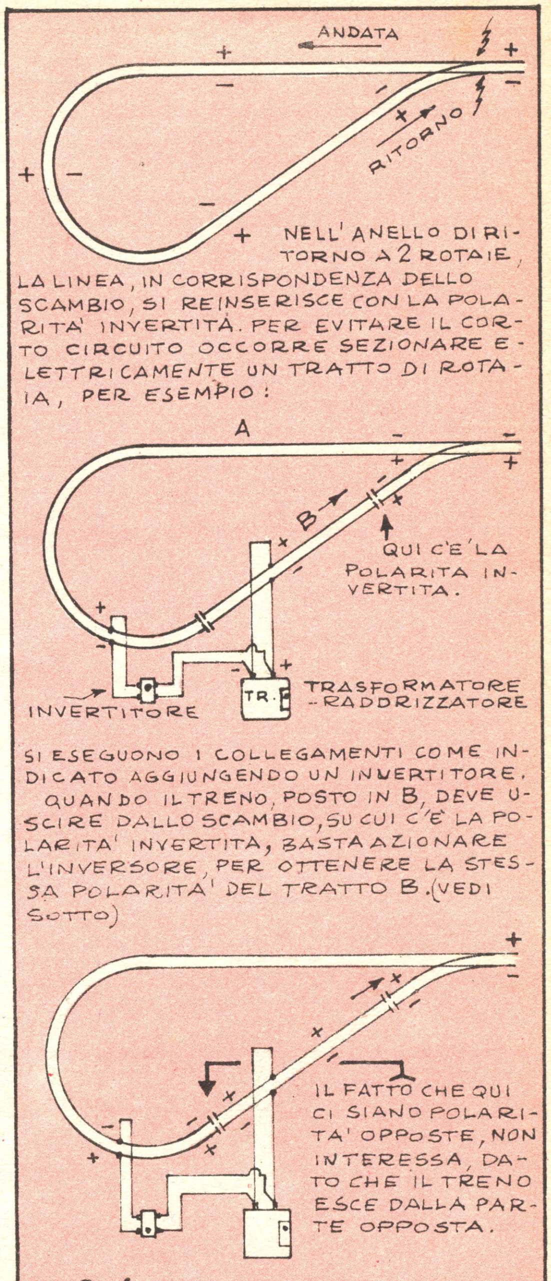


FIG. 4

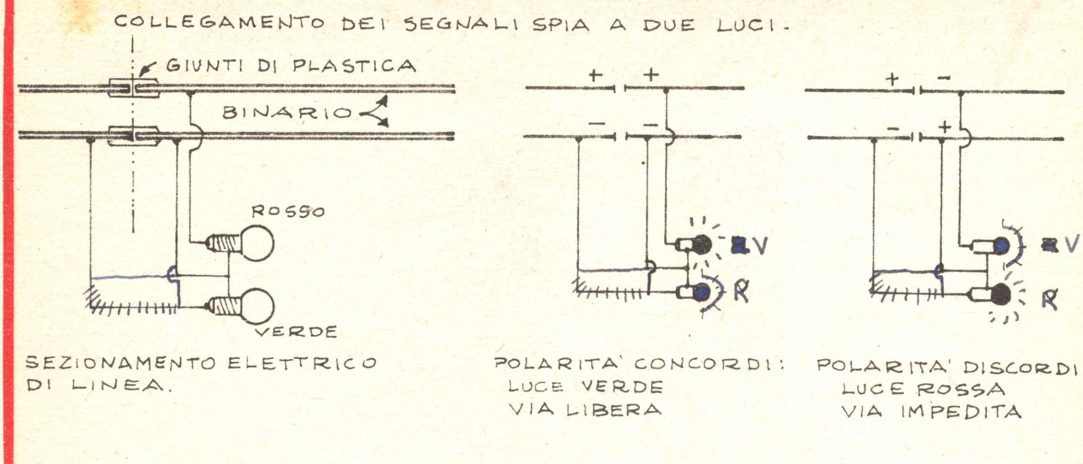


FIG. 5

nica occorra possedere per realizzare (perfettamente funzionante) un dispositivo del genere, del quale però non possiamo parlare in questa sede.

Oltre a quanto abbiamo visto, il circuito elettrico di questo impianto è dotato anche di quattro semafori di blocco, sui binari di testa della stazione (indicati con la bandierina in fig. 3B). Su questi binari è possibile bloccare, con comando dal quadro, fino a quattro treni, disponendo a piacere del loro movimento. E non è finita qui! Nei punti segnati con asterisco sono installati due segnali automatici Rivarossi, che danno via libera, alternativamente, all'uno o all'altro binario.

Le modalità dei collegamenti di questo genere sono molto semplici, e dipendono dal tipo di materiale impiegato. Nel caso Rivarossi (o simili marche a due rotaie) basta seguire le istruzioni allegate al segnale acquistato, e illustrare nei rispettivi manuali. Nel caso si volesse eseguire l'impianto con materiale Märklin o analogo, l'unica variazione è la soppressione del commutatore *Alfa* e dei relativi segnali all'ingresso dello scalo (vedi fig. 6).

Dimenticavamo che i due binari morti dello scalo hanno il dispositivo di blocco per la sosta obbligata dei treni, comandata dal quadro, e sono corredati di sganciamento automatico.

Per il buon funzionamento del circuito, consigliamo di seguire la circolazione indicata dalle frecce, che offre la migliore disciplina del traffico.

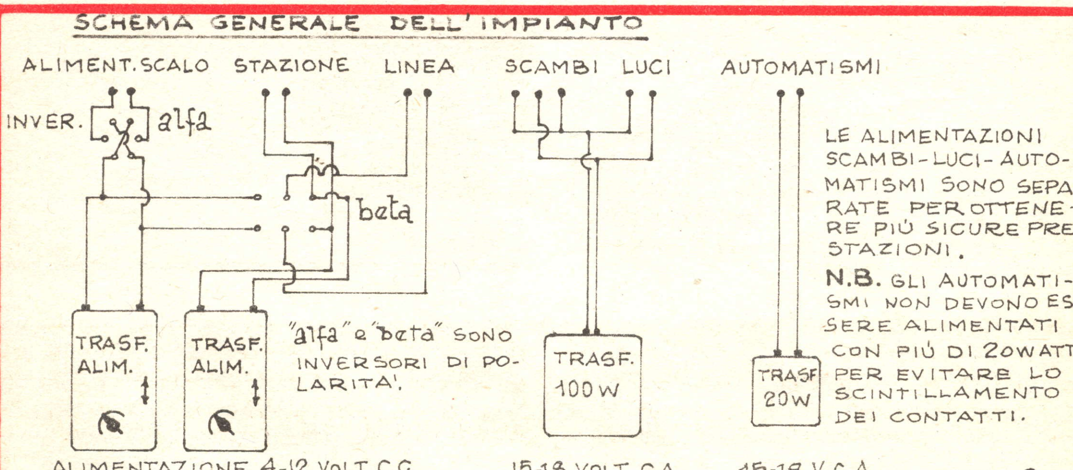


FIG. 6

AEROMODELLI DA VELOCITA'

Vi sveliamo i segreti dei piccoli bolidi che raggiungono e superano i 300 KMH.

SECONDA PUNTATA

LA COSTRUZIONE

Come abbiamo già accennato nella precedente puntata, oggi tutti i modelli da velocità hanno il fondo della fusoliera metallico, ricavato per fusione in lega di alluminio.

IL FONDO METALLICO

Tale sistema offre numerosi vantaggi: anzitutto si ottiene una struttura più robusta, in grado di sopportare meglio i notevoli sforzi meccanici che si verificano in atterraggi un po' bruschi. Inoltre l'installazione del motore sul fondo metallico consente un rendimento più elevato, in quanto le vibrazioni risultano ridotte al minimo, ed il raffreddamento è migliore, perché il calore, tramite le alette di fissaggio, si disperde per tutta la massa metallica. Infine è possibile ridurre, rispetto al fondo in legno, lo spessore delle pareti, e quindi, a parità di spazio utile interno, la sezione della fusoliera, con vantaggio per la resistenza aerodinamica, e quindi per la velocità.

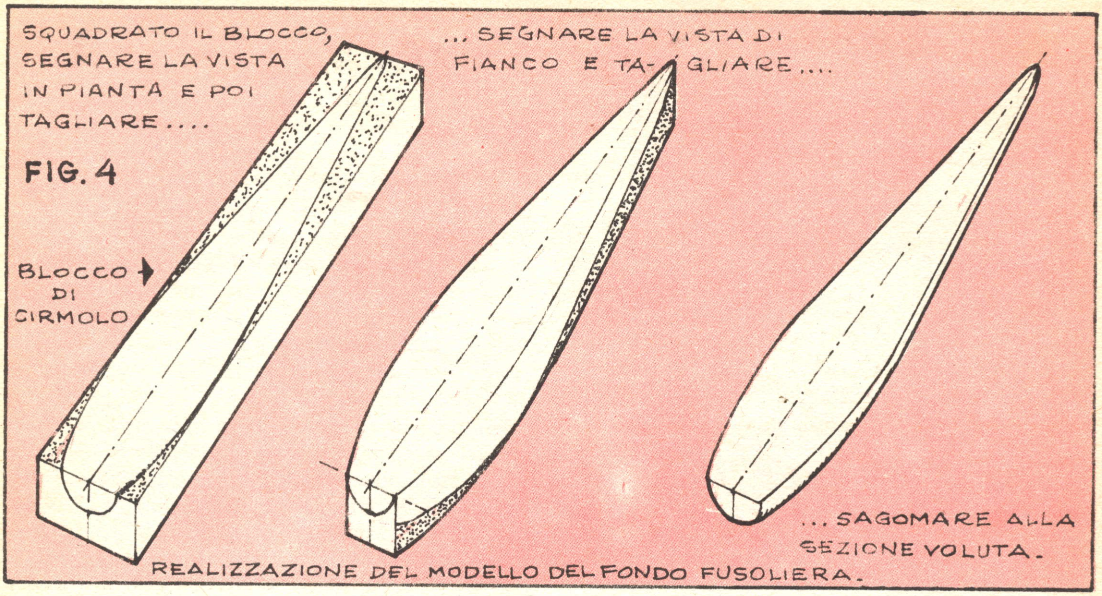
I migliori materiali, per la loro resistenza e leggerezza, sono l'allumínio al magnesio e l'elektron. Molto usati anche il dural e l'anticorodal, che sono più economici, anche se un po' più pesanti.

Logicamente, prima di passare alla costruzione del fondo, occorre eseguire il progetto costruttivo della fusoliera, determinando le posizioni e le dimensioni necessarie per alloggiare il motore, il serbatoio, i comandi, l'ala ed i piani di coda. Abbiamo già visto nella precedente puntata che l'ala viene generalmente posta in posizione leggermente sopraelevata, rispetto all'asse della fusoliera; pertanto essa viene fissata alla parte superiore. Per comodità di sistemazione dei comandi è opportuno fissare alla stessa anche il piano di coda. Al fondo verranno pertanto fissati solo il motore ed il serbatoio.

Generalmente il fondo metallico arriva fino alla coda della fusoliera, ma, specie nei modelli 1ª serie, si preferisce spesso farlo terminare, con un taglio diagonale, circa in corrispondenza del bordo d'uscita alare (vedi foto). Si ottiene in questo modo un sensibile risparmio di peso, ma si crea un pericoloso punto di rottura in corrispondenza del termine del fondo, per cui tale sistema è sconsigliabile nei modelli della 2ª e 3ª serie, il cui maggiore carico alare li rende più veloci e meno manovrabili in atterraggio (specie da un pilota poco esperto), e quindi più soggetti a forti urti contro il terreno.

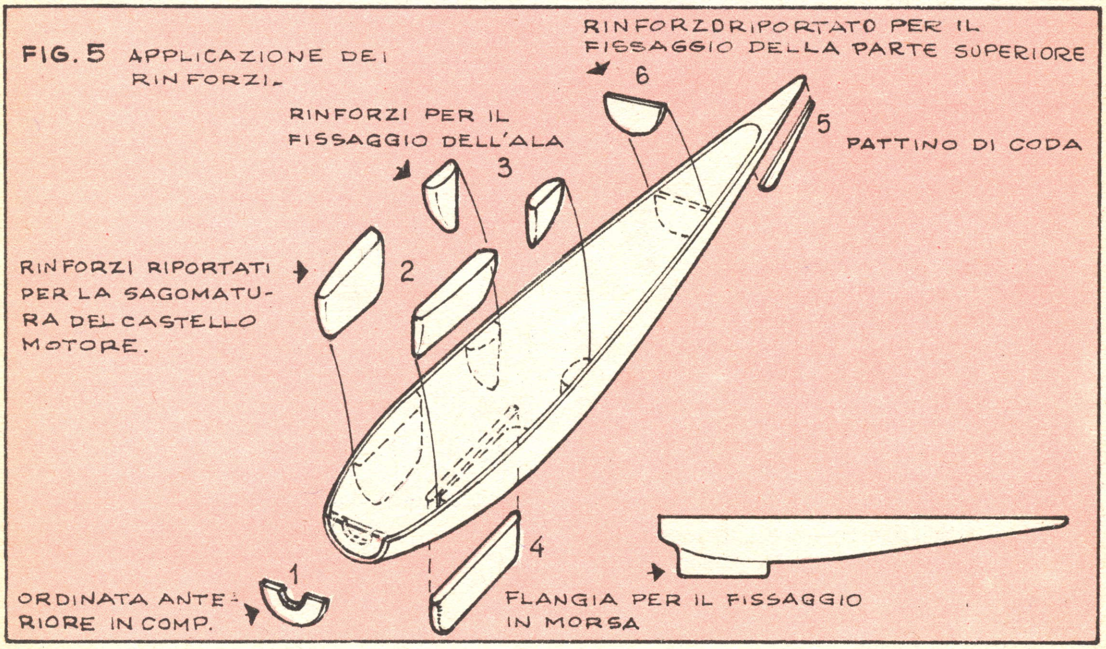
La cosa più consigliabile per realizzare il fondo è... di comprarlo già fatto. Infatti se ne trovano in commercio alcuni tipi che rispondono abbastanza bene alle esigenze dei modelli, specie per la prima serie, ed è così possibile, con una spesa ragionevole, evitare molto lavoro e perdita di tempo.

Qualora non sia possibile reperire il fondo già fatto, oppure non lo si riscontri adatto alle proprie esigenze, occorre ricavare anzitutto il modello in legno. Se la sezione della fusoliera è perfettamente circolare, si può farlo, o farlo fare, mediante tornitura, seguendo il profilo della fusoliera. Altrimenti si prende un blocco di legno squadrato (ottimo il cirmolo) a sezione rettangolare, e lo si sagoma pri-



ma secondo la vista in pianta e poi secondo la vista laterale inferiore della fusoliera (figura 4), lavorando con la sega a nastro, o semplicemente con scalpello e raspa. Quindi si inizia la sagomatura esterna, mediante raspa e cartavetrata, ed interna, mediante sgorbia, fino a raggiungere uno spessore di 2-3 millimetri (maggiore anteriormente e minore in coda) ed una perfetta levigatura.

Si procede quindi ad applicare dei pezzetti di legno incollati, corrispondenti ai vari rinforzi che occorre incorporare nella fusione per l'attacco del motore, della parte superiore, del serbatoio, del pattino di coda, ecc., a seconda della disposizione dei vari elementi del modello prestabilita in precedenza. E' anche opportuno applicare un'ordinata anteriore di rinforzo, nonché una flangia (fig. 5), che servi-



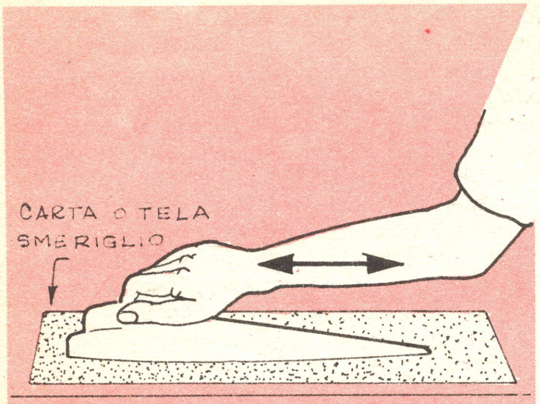


FIG. 6 SPIANATURA DEL FONDO

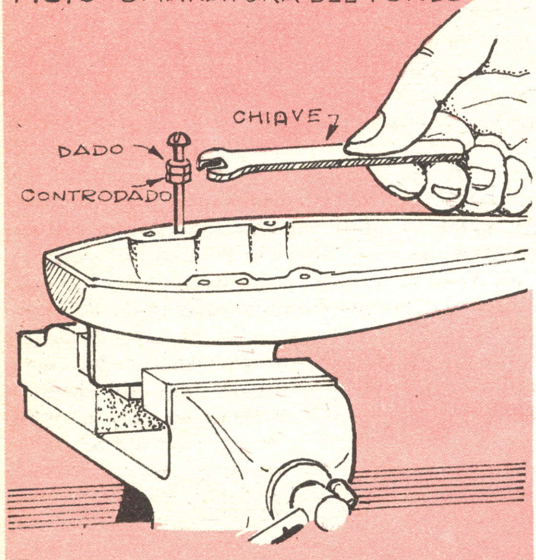


FIG. 7 APPLICAZIONE DEI PRIGIONIERI SUL FONDO

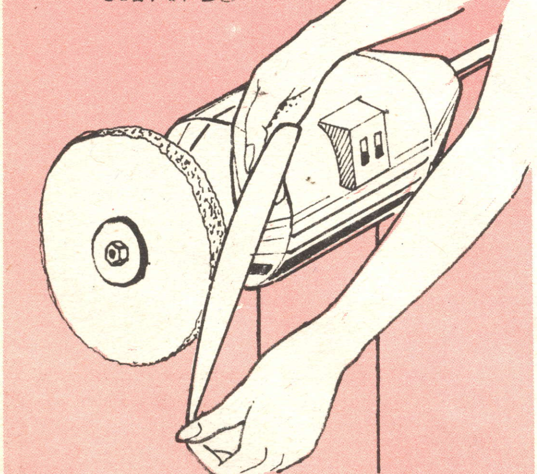


FIG. 8 LUCIDATURA

rà per fissare il fondo alla morsa per praticare i vari fori, e verrà poi tagliata e limata a lavorazione ultimata.

Fatto questo lavoro, si controlla che all'interno della forma trovino posto il motore ed il serbatoio, e si arrotondano con dello stucco tutte le giunzioni, per eliminare gli spigoli vivi, che pregiudicherebbero la resistenza della fusione; quindi si vernicia il modello e lo si porta in una buona fonderia per far eseguire la fusione. E' conveniente farsi fare più di un pezzo, in quanto la differenza di spesa non sarà molta, e si potrà così disporre di fondi di ricambio per lo stesso modello, o per altri modelli simili.

Quando la fusione grezza è pronta, occorre rifinirla internamente (e per questo lavoro è quasi indispensabile una fresetta con albero flessibile; in mancanza ci si servirà di lime speciali, o semplicemente di tela smeriglio), ed esternamente mediante lima, per assottigliarla maggiormente e lisciarla accuratamente, controllando gli spessori con l'apposito compasso. A lavorazione ultimata il peso del fondo dovrebbe aggirarsi, per la prima serie, sugli 80 grammi se la fusione è lunga, e sui 50 grammi se è corta; per la seconda serie sui 100 grammi (fusione lunga) e per la terza serie sui 150 grammi.

Occorre quindi spianare accuratamente la faccia superiore della fusione, passandola ripetutamente sopra un foglio di tela smeriglio steso sopra una superficie ben piana, come un tavolo di marmo (fig. 6), tenendola per la flangia incorporata nella fusione.

Si procede quindi al fissaggio del motore, che può essere effettuato mediante viti avvitate al fondo, oppure mediante bulloni prigionieri in esso e dadi di fissaggio, con relative rondelle. Il secondo sistema è migliore, perché evita la possibilità che i fori si spanino a forza di montare e smontare il motore (operazione che deve essere comunque effettuata solo quando è strettamente necessario, perché ogni volta si corre il rischio di stringere un bullone più degli altri, provocando deformazioni al motore). Il diametro delle viti o prigionieri va da 3 a 4 millimetri, a seconda della categoria.

Stabilito il sistema di fissaggio, si controlla che il motore si adatti perfettamente nel suo alloggiamento, e che le sue alette (che spesso vengono limate lateralmente, per ridurre le dimensioni di ingombro) si adagino esattamente sugli appositi pianetti di rinforzo, toccando in tutti i punti, per evitare che poi, stringendo i bulloni, si possa deformare il car-

ter. Per controllare ciò si possono spalmare le alette del motore, dalla parte inferiore, di una sostanza colorante (es. il blu di metilene) e, poggiato il motore sul fondo, controllare che esso risulti uniformemente macchiato di colore. Se ciò non è, occorre spianare con la lima le parti macchiate, finché il contatto non risulti perfetto in tutti i punti.

Una volta accertato ciò, si segnano le posizioni dei quattro fori di fissaggio, che devono essere eseguiti mediante un trapano a colonna, dopo aver fissato il fondo ad una morsa, accuratamente in piano. La profondità dei fori dipende dallo spessore disponibile, e dovrà comunque essere di almeno 10-12 mm.

I fori vengono quindi filettati mediante gli appositi maschi, ed infine si procede all'applicazione dei prigionieri (se si è scelto questo sistema di fissaggio), agendo con una chiave su un dado bloccato da un controdado posto al disotto (fig. 7). Se invece si dovessero svitare i prigionieri, si agirebbe con la chiave sul dado inferiore. Quando il prigioniero si blocca in fondo alla filettatura, lo si taglia alla misura voluta e, per sicurezza, si bulina leggermente la superficie di alluminio intorno ai prigionieri.

Si eseguono poi gli altri fori per il fissaggio della parte superiore della fusoliera, che viene generalmente effettuato con astine filettate e niples di bloccaggio, sul tipo di quelle dei raggi da biciclette. Per la prima serie ne bastano una anteriore ed una in coda; per le altre generalmente se ne usano tre: due in corrispondenza del longherone alare ed una in coda. Si predispone anche il fissaggio del serbatoio, se è del tipo metallico, mediante delle viti passanti, con testa annegata nella superficie esterna del fondo.

Infine si leviga accuratamente la superficie esterna del fondo, mediante tela smeriglio sempre più sottile, e la si lucida a specchio mediante una pulitrice a feltro (fig. 8), o, in mancanza, con carta abrasiva e infine Polish.

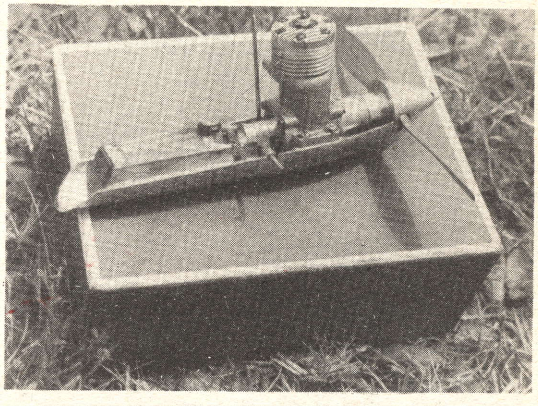
Spesso alla parte anteriore del fondo si aggiunge un piccolo pattino di lamierino d'acciaio, fissato di piatto con due viti, in modo da ammortizzare gli sforzi di atterraggio, evitando lo sfregamento della fusione.

LA PARTE SUPERIORE E LA CARENATURA

Veniamo ora alla parte superiore della fusoliera. Nel caso, oggi piuttosto raro, di modelli con fusoliera tipo Hell Razor, essa viene ricavata da un unico blocco, o da più blocchi incollati, che vengono sagomati esternamente secondo la forma voluta, e quindi scavati, per fare posto al cilindro del motore, lasciando uno spessore medio di 3 mm. se si usa legno duro (cirmolo o tiglio) o di 5-6 mm. se si usa balsa duro. Si applicano delle ordinate e blocchetti di rinforzo nei punti di fissaggio al fondo e si praticano le aperture necessarie per il raffreddamento e lo scarico del motore; infine si applicano l'ala ed i piani di coda, supponendo che siano ambedue fissati alla parte superiore, nonché tutto il sistema di comando, che vedremo appresso.

Nel caso più comune di fusoliere con carenatura riportata, si hanno due elementi distinti: la parte superiore della fusoliera vera e propria e la carenatura del motore. La prima viene ricavata da blocco di legno duro, o più generalmente di balsa duro. Se la fusoliera ha sezione circolare può anche essere lavorata di tornitura; ma più spesso si ha una sezione ovoidale, che viene lavorata con coltello affilato o raspa e cartavetrata. Anteriormente essa viene sagomata e forata in modo da adattarsi perfettamente con la carenatura del motore (fig. 9).

Quest'ultima, che può avere una sezione frontale rettangolare o trapezoidale, può essere ricavata anch'essa da blocchi di balsa scavati, ma più spesso, per risparmiare spazio, si preferisce realizzarla con due fiancate di compensato da 1-1,5 mm., un paio di ordinate interne, ed un tetto in balsa da 5-6 mm., che consente un buon arrotondamento della sezione. Può essere opportuno inserire anche una centina, traforata per lasciare passare il



Il fondo di un modello da velocità, del tipo corto, che mostra l'installazione del motore (un Torpedo 15) e del serbatoio metallico. Si noti anche l'astina filettata per il fissaggio della parte superiore della fusoliera.

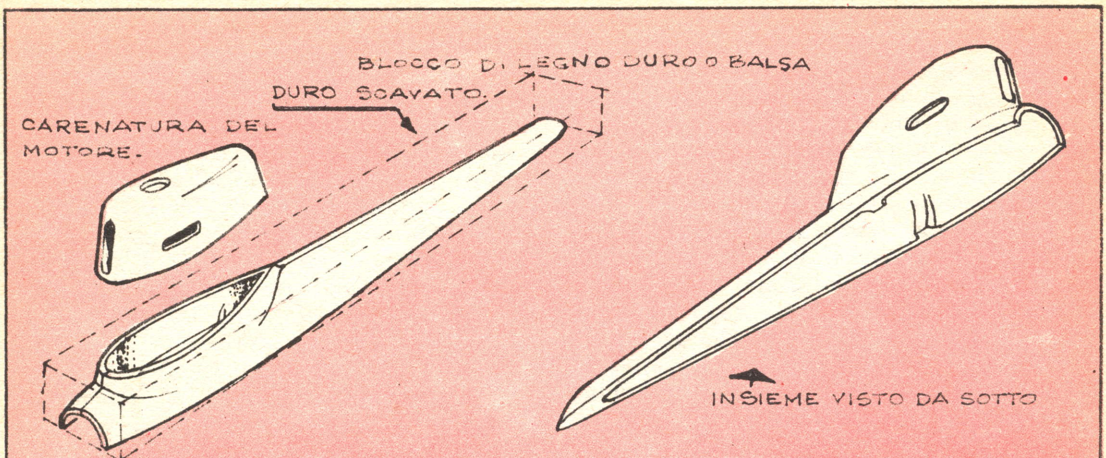
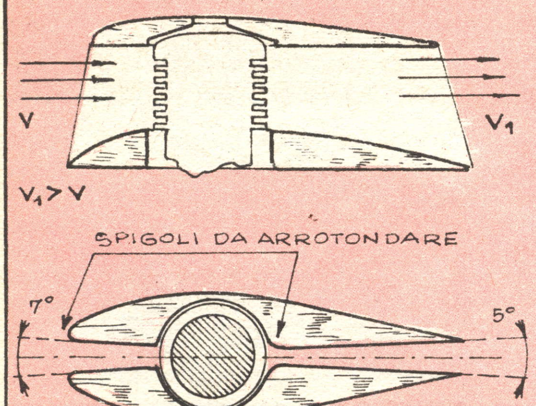


FIG. 9 PARTE SUPERIORE DELLA FUSOLIERA.

motore, verso la base, in modo da mantenere meglio la forma. Alcuni, per diminuire l'altezza della carenatura, preferiscono lasciar sporgere la testata di quest'ultimo dal dorso della carenatura stessa (vedi foto).

Altri ritengono che si ottenga un miglior risultato aerodinamico con la carenatura integrale, che internamente viene sagomata con condotto a venturi, per aumentare la velocità dell'aria e migliorare il raffreddamento del motore (fig. 10). In tal caso i condotti interni devono essere accuratamente levigati e verniciati, lasciando un paio di millimetri fra il cilindro del motore e le pareti interne della

FIG 10 CARENATURA INTEGRALE CON CONDOTTO INTERNO A VENTURI.



L'APERTURA POSTERIORE DEVE ESSERE IL 75% DI QUELLA ANTERIORE

carenatura. Non è facile dire quale dei due sistemi sia migliore, perché si sono ottenuti ottimi risultati con modelli di ambedue i tipi. Da notare che spesso l'apertura anteriore della carenatura viene spostata di qualche grado verso la parte sinistra, per tener conto del senso rotatorio impresso all'aria dalla rotazione dell'elica. Alcuni velocisti usano anche disassare l'intera carenatura di qualche grado all'interno (fino a 5-6°), in modo che essa viene ad agire come una deriva anteriore, contribuendo a ridurre la tensione sui cavi.

Nel caso di motori con carburatore anteriore è opportuno dividere il flusso d'aria che va a raffreddare il cilindro da quello che va al condotto d'aspirazione, mediante una ordinatina interna di separazione. Se invece il carburatore è posto dietro il carter, si rivela generalmente sufficiente lo spazio libero intorno ad esso per consentire una buona aspirazione.

In alcuni modelli, specie della 1ª serie, si adotta per la parte superiore della fusoliera un sistema semplice e robusto, denominato « a cassone », che è assai usato negli Stati Uniti, anche se aerodinamicamente lascia un po' a desiderare. Con tale sistema (fig. 11) la parte superiore viene ricavata da un blocco di balsa duro alleggerito, a sezione rettangolare, cui viene sovrapposta l'ala, arrotondando quindi la parte anteriore, per raccordarla con l'ogiva; si sovrappone quindi la carenatura del motore, ed infine si ricopre la parte posteriore con una tavoletta di balsa duro da 3 mm. (o compensato da 1,5 mm.), arrotondandone gli spigoli.

Vi sono anche dei modelli da velocità, specie

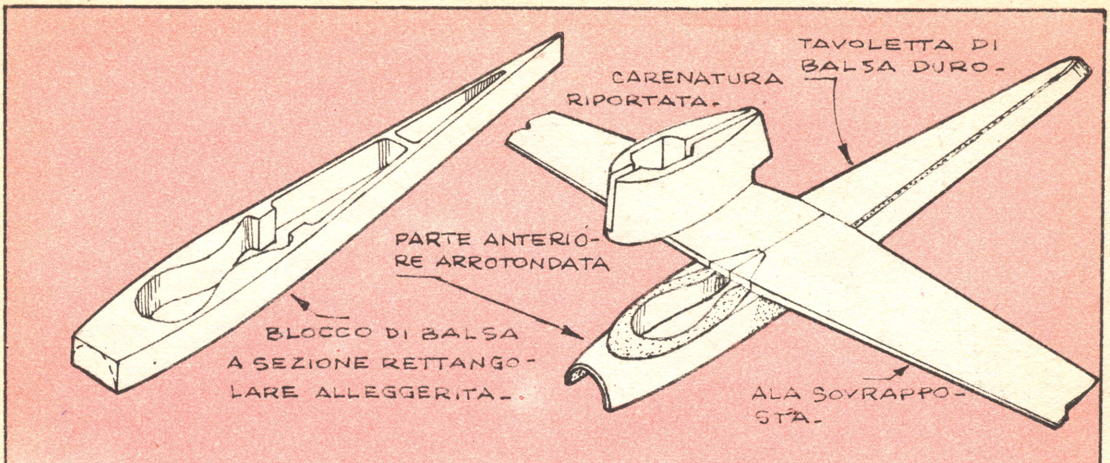
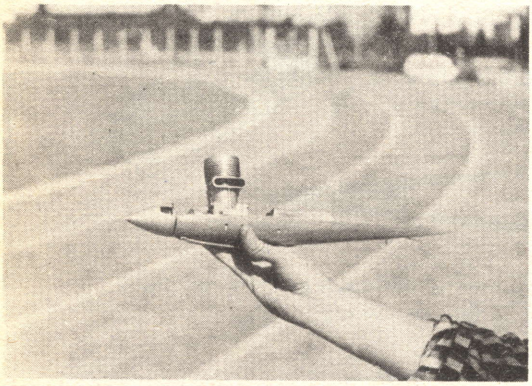
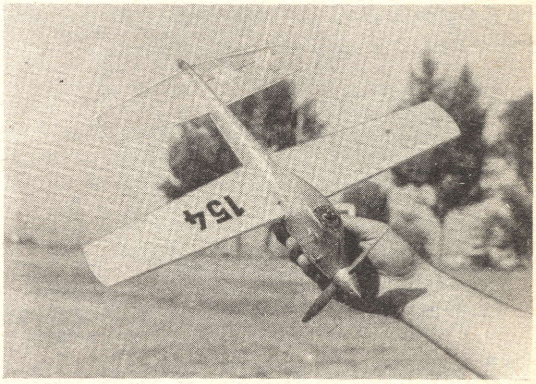


FIG. 11 FUSOLIERA A CASSONE



Nei modelli della 3ª serie, come questo di Ugo Rossi, con motore Rossi 60, è invece opportuno, per motivi di robustezza, che il fondo metallico arrivi fino alla coda della fusoliera.



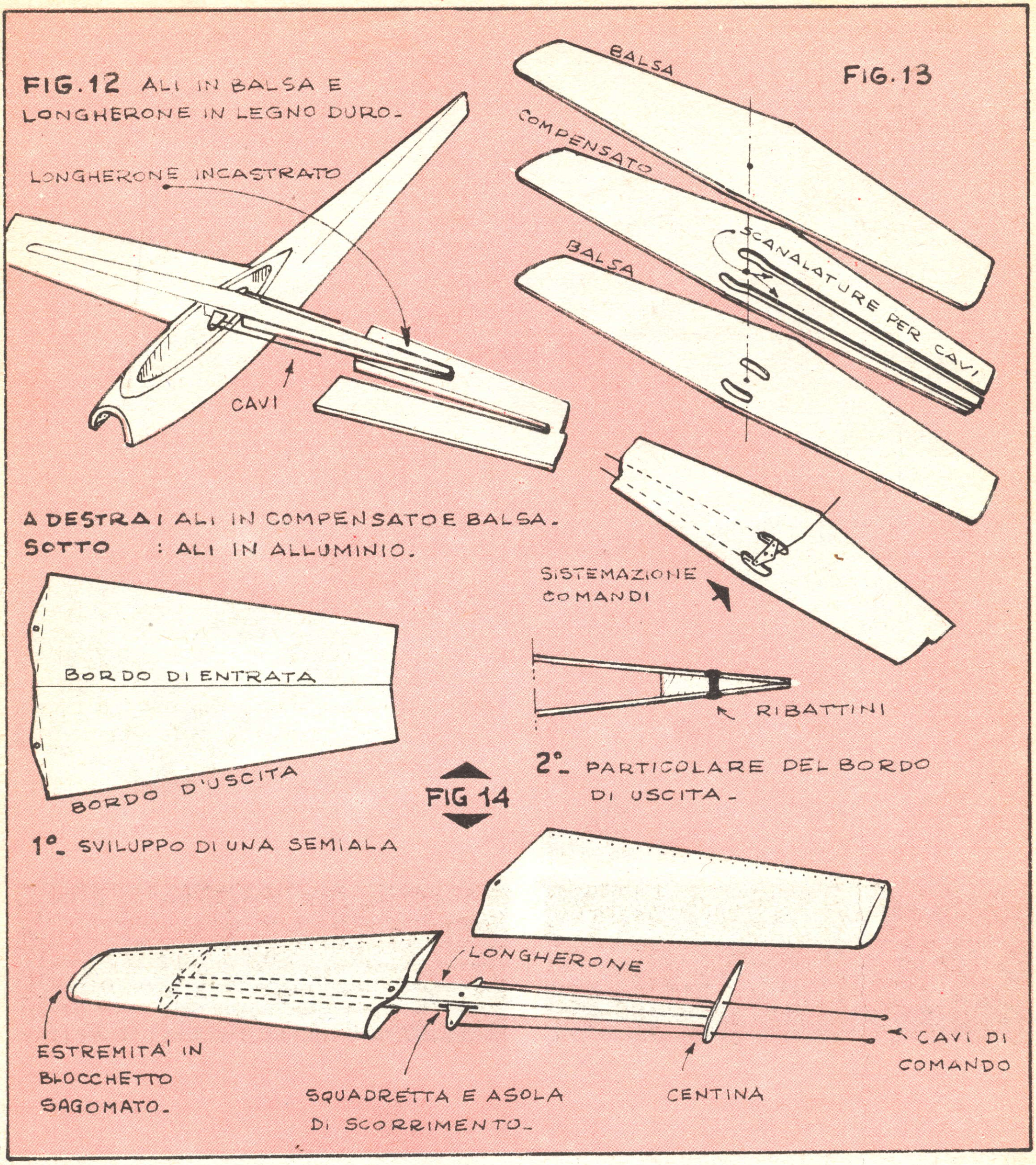
Un modello la cui carenatura è realizzata in modo da lasciare scoperta la testata del motore. La parte superiore della fusoliera è realizzata in fiberglass e resina poliestere, sistema che richiede una certa pratica costruttiva, ma consente di ottenere una notevole robustezza e una superficie levigatissima.

della 2ª e 3ª serie, nei quali la parte superiore della fusoliera è realizzata con resina poliestere e fibra di vetro. Non ci soffermeremo però su tale tipo di costruzione, che richiede una tecnica del tutto particolare (del resto già descritta in altre occasioni su questa rivista), ed è consigliabile solo agli esperti. Indubbiamente esso permette di ottenere una struttura perfettamente rifinita e assai robusta, anche se un po' pesante.

L'ALA E GLI IMPENNAGGI

Nei modelli da velocità l'ala non viene mai realizzata con struttura a centine, in quanto sono più convenienti altri sistemi costruttivi che, a parità di robustezza, consentono di assottigliare il profilo.

Per la prima serie il sistema più diffuso è quello di ricavare l'ala da una tavoletta di balsa duro profilato, irrobustendola con un longherone centrale, in legno duro (faggio o noce), che prende da un terzo a metà dell'apertura (fig. 12), ed in corrispondenza del quale si possono sistemare le viti di fissaggio al fondo della fusoliera e la squadretta di comando. Per alloggiare i cavi, che, per diminuire la resistenza, è bene siano interni, si praticano delle fessure sul dorso o sul ventre della semiala interna, e, dopo aver sistemato i



cavi, le si richiudono con listellini dello stesso legno. Per evitare ammaccature al bordo d'entrata è opportuno irrobustirlo con un listello di legno duro.

Un altro sistema un po' più complicato, ma assai più robusto, e quindi adatto anche per modelli della 2ª e 3ª serie, consiste di un'anima interna di compensato da 1-1,5 mm., nella quale vengono praticate le scanalature per i cavi, e che viene ricoperta sopra e sotto con due tavolette di balsa (fig. 13), dello stesso spessore se si vuole ottenere un profilo simmetrico, o di spessore inferiore sul ventre se si preferisce un profilo asimmetrico. Per assicurare il libero scorrimento dei cavi è opportuno, durante l'incollaggio, inserire nelle scanalature dei fili d'acciaio di diametro superiore a quello dei cavi, evitando così che il collante ostruisca i condotti.

Nel caso di profili molto sottili è opportuno

irrobustire anche questo tipo di ala con un longherone di legno duro, per evitare una eccessiva elasticità. La squadretta di comando viene applicata alla tavoletta centrale di compensato, magari irrobustita con un blocchetto di faggio.

Un altro sistema ancora, adatto per profili sottili, consiste nel realizzare l'ala da una tavoletta di tiglio o pino. In ogni caso, specie il bordo d'uscita, risulta, dopo la profilatura, molto affilato, per cui è opportuno, durante il trasporto, proteggerlo con delle strisce di cartone ondulato o altri accorgimenti.

Infine abbiamo la costruzione metallica in lamierino di alluminio, usata principalmente nei 3^a serie e nei reattori, che permette di ottenere un'ala robustissima, con superfici assai levigate, e che, con un po' di pratica, non è affatto difficile da realizzare.

Anzitutto si prepara un longherone di legno duro, lungo circa due terzi dell'apertura alare, e rastremato in pianta e spessore, che assicurerà la resistenza alla flessione. Quindi, da lamierino di alluminio da 0,25-0,3 mm., si ritagliano gli sviluppi delle due semiali, in unico pezzo per dorso e ventre, calcolando qualche millimetro di eccesso in larghezza per tenere conto della curvatura del profilo; si segna la linea di mezzeria, corrispondente al bordo d'entrata, e, servendosi di una riga metallica ben diritta, si pratica con cura la piegatura, che viene poi completata a mano.

Alle estremità del longherone ed all'attacco delle due semiali è opportuno sistemare due centine di compensato, che assicurano una maggiore rigidezza della struttura ed una migliore riproduzione del profilo. Il bordo d'uscita viene formato dalla sovrapposizione dei due lembi del lamierino, preferibilmente con l'inserzione di un sottile elemento triangolare di legno duro o alluminio, per evitare lo schiacciamento del profilo (fig. 14). I due lembi vengono fissati con ribattini di alluminio, posti a distanza ravvicinata, in fori preventivamente svasati, affinché, dopo un'accurata ribattitura, le teste dei ribattini possano essere pareggiate al lamierino. Oggi però si usa anche sostituire i ribattini con un'incollatura effettuata con colle adatte per il metallo, come l'araldite, l'UHU Plus, e altri tipi similari.

Il fissaggio del lamierino ai longheroni viene effettuato mediante piccole viti a legno a testa conica, accuratamente annegate nei fori oppure sempre con le colle citate. Le estremità possono essere ricavate con lo stesso alluminio, ma vengono meglio se realizzate con un blocchetto di legno duro o plexiglass sagomato ed incollato. La squadretta di comando viene fissata in una fessura praticata nella parte centrale del longherone.

Negli ultimi tempi si sono viste anche delle ali metalliche realizzate ricoprendo con lamierino di alluminio incollato una normale ala di balsa profilata.

I piani di coda vengono ricavati da balsa duro di 3 mm. di spessore, o compensato da 1,5-2 mm., e, per la 3^a e 4^a serie, anche da alluminio da 1-1,5 mm. Le cerniere della parte mobile vengono realizzate col solito sistema delle cuciture incrociate in filo di refe o nylon o con strisce di seta, oppure, nel caso di piani di coda in alluminio, con piccole cerniere metalliche.

LA RIFINITURA

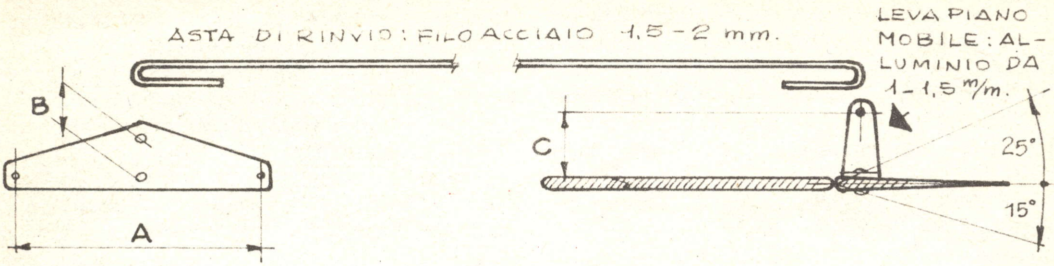
La rifinitura di tutto il modello deve essere effettuata con la massima accuratezza, per ottenere superfici levigatissime, che permettono un sensibile miglioramento di velocità. Fino a qualche anno fa si usava stuccare i modelli con stucco alla nitro, lisciandolo accuratamente con carta abrasiva (n. 400) e acqua, e quindi verniciarli nel colore preferito con vernice sintetica, oppure con vernice alla nitro protetta da una mano di antimiscela trasparente.

Oggi però tale procedimento è stato quasi completamente abbandonato, per via del peso che comporta. Pertanto i modelli vengono generalmente rifiniti dando prima due o tre mani di collante a tutte le superfici, lisciando fra una mano e l'altra con cartevetrata sempre più fine. Quindi si procede alla ricopertura in carta seta, generalmente colorata, ed infine si danno altre mani di collante e di antimiscela, lisciando sempre con carta abrasiva finissima. Volendo si possono dare anche un paio di mani leggere di vernice colorata, ma la tendenza più diffusa è quella di limitarsi alle vernici trasparenti, più leggere. Per finire il modello viene lucidato con del Polish.

IL SISTEMA DI COMANDO

Il normale sistema di comando a due cavi è ancora il più semplice ed il più sicuro, e quindi il più consigliabile per i principianti. In fig. 15 diamo delle indicazioni di massima sulle misure della squadretta e della leva del piano mobile, in modo da avere una giusta sensibilità dei comandi, con un movimento massimo, a cabrare e a picchiare, di circa 25°

Dati i notevoli sforzi che si verificano nei



SQUADRETTA IN DURALL DA 2 m/m.

DIMENSIONI ELEMENTI COMANDO:

	1^ SERIE	2^ SERIE	3^ SERIE
A	50	40	60
B	7	6	8
C	11	10	13

FIG. 15 SCHEMA E DIMENSIONI DI MASSIMA PER COMANDO BICAVO.

MISURE IN MILLIMETRI

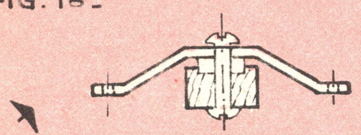
modelli da velocità, è consigliabile realizzare la squadretta in dural da 2 mm., e, specie per la 3ª serie, imboccolare tutti i fori con pezzetti di tubetto d'ottone, ribattuti da ambedue le parti. Spesso la squadretta viene piegata come in fig. 16, per poterla fissare sotto o sopra al longherone alare, e portare i due cavi all'altezza della corda.

I cavi d'acciaio che passano entro l'ala devono essere di diametro da 6 a 10/10 di mm., a seconda la serie del modello, e devono scorrere liberamente nelle relative sedi. Gli attacchi alla squadretta e gli occhielli all'estremità alare devono essere fatti con molta cura, con piegature dolci, evitando spigoli vivi, che potrebbero dar luogo a rotture.

L'asta di comando deve essere di acciaio da 1,5-2 mm., e la leva del piano mobile di alluminio da 1-1,5 mm., piegata ad L e fissata al piano con ribattini o bulloncini. Alcuni preferiscono realizzare la leva con un pezzo di filo d'acciaio piegato e fissato al piano mobile, e terminante con un anellino, in cui si inserisce l'asta di comando (fig. 17).

Il comando monocavo, o monoline, venne ideato nel 1949 dall'americano Victor Stanzel, ed è basato sulla torsione del cavo, che viene impartita da una speciale manopola, munita di cursore scorrevole, sul tipo di quello dei trapanini da traforo, in un senso per la ca-

FIG. 16 -



CONFORMAZIONE DELLA SQUADRETTA DI COMANDO -

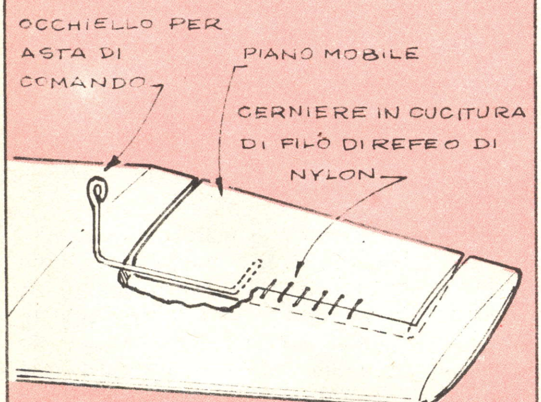
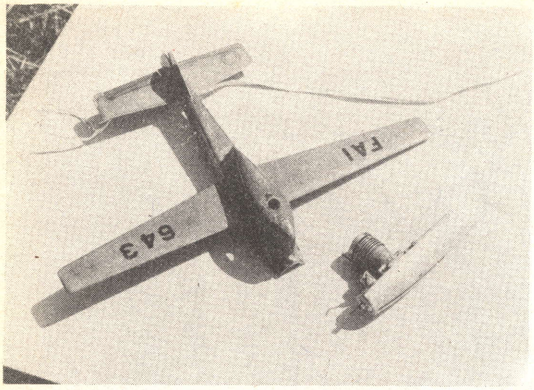
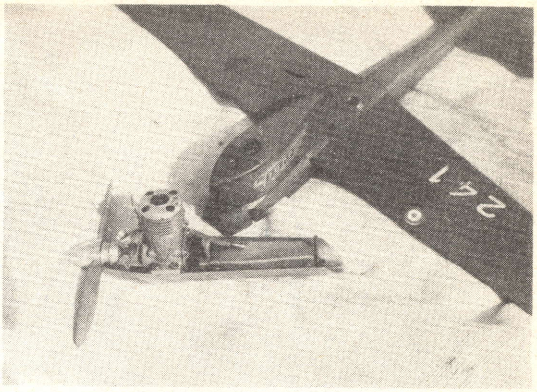


FIG 17 - PIANO MOBILE CON LEVA DI COMANDO IN FILO DI ACC.





Un modello nel quale si può notare la fusoliera realizzata con il sistema a cassone ed il piano di coda ricavato da compensato. Si noti anche il disassamento verso l'interno della deriva.

Particolare di un altro modello 1ª serie. Si notino il fondo metallico corto, l'astina di fissaggio posta avanti al cilindro del motore e l'altra dietro al serbatoio, e l'ala con il longherone di rinforzo.

brata e nell'altro per la picchiata. Parte della rotazione viene assorbita dalla lunghezza ed elasticità del cavo (il che determina un certo ritardo nel comando), ma quella che arriva al modello viene raccolta da una vite senza fine, accoppiata ad una squadretta triangolare, che trasmette il comando al piano di coda, mediante la solita asta.

Tutto il complesso viene generalmente acquistato già fatto, non essendo semplice da realizzare, tranne la manopola, che deve rispondere alle prescrizioni dei regolamenti

Con il monoline la resistenza dei cavi viene sensibilmente ridotta, e quindi si ha un guadagno di velocità dell'ordine dei 10-15 kmh. Inoltre il comando a torsione, al contrario di quello a trazione del sistema bicavo, funziona bene anche con il cavo allentato, il che permette di centrare il modello, disassando il motore di un paio di gradi verso l'interno, in maniera da diminuire la trazione sui cavi, a vantaggio della velocità.

Il complesso viene generalmente montato in maniera che il cavo risulti inclinato in avanti (vedi fig. 18) fino a 5-6° (più il modello è pesante e veloce, e maggiore deve essere il disassamento). In tale modo si riduce ancora la trazione sul cavo, che forma una catenaria (cioè una linea curva), che, fra l'altro, diminuisce la lunghezza effettiva del cerchio di volo.

Come rovescio della medaglia, un modello con monoline risulta più difficile da pilotare, specie al pilone e quando c'è vento, per via del ritardo di cui si è già detto. Occorre quindi che il modello sia perfettamente centrato, in grado di mantenere la traiettoria orizzontale quasi senza comando, ed inoltre è necessario molto e molto allenamento.

E' importante curare al massimo la scorre-

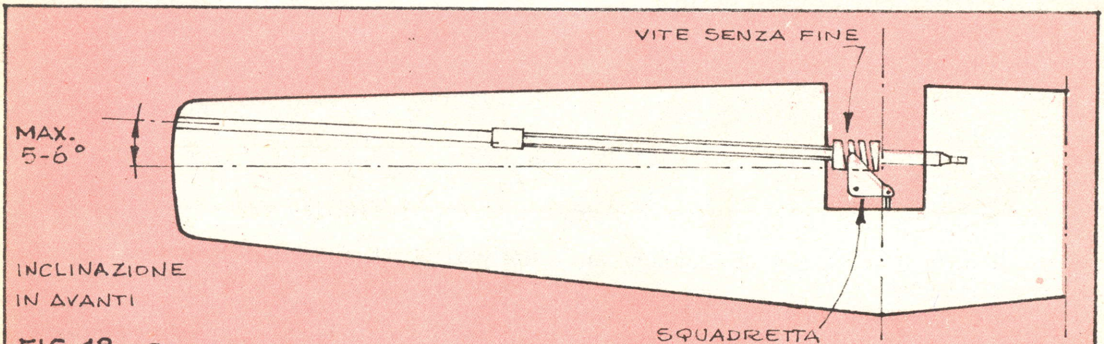


FIG. 18 SISTEMAZIONE COMANDO MONOCAVO -

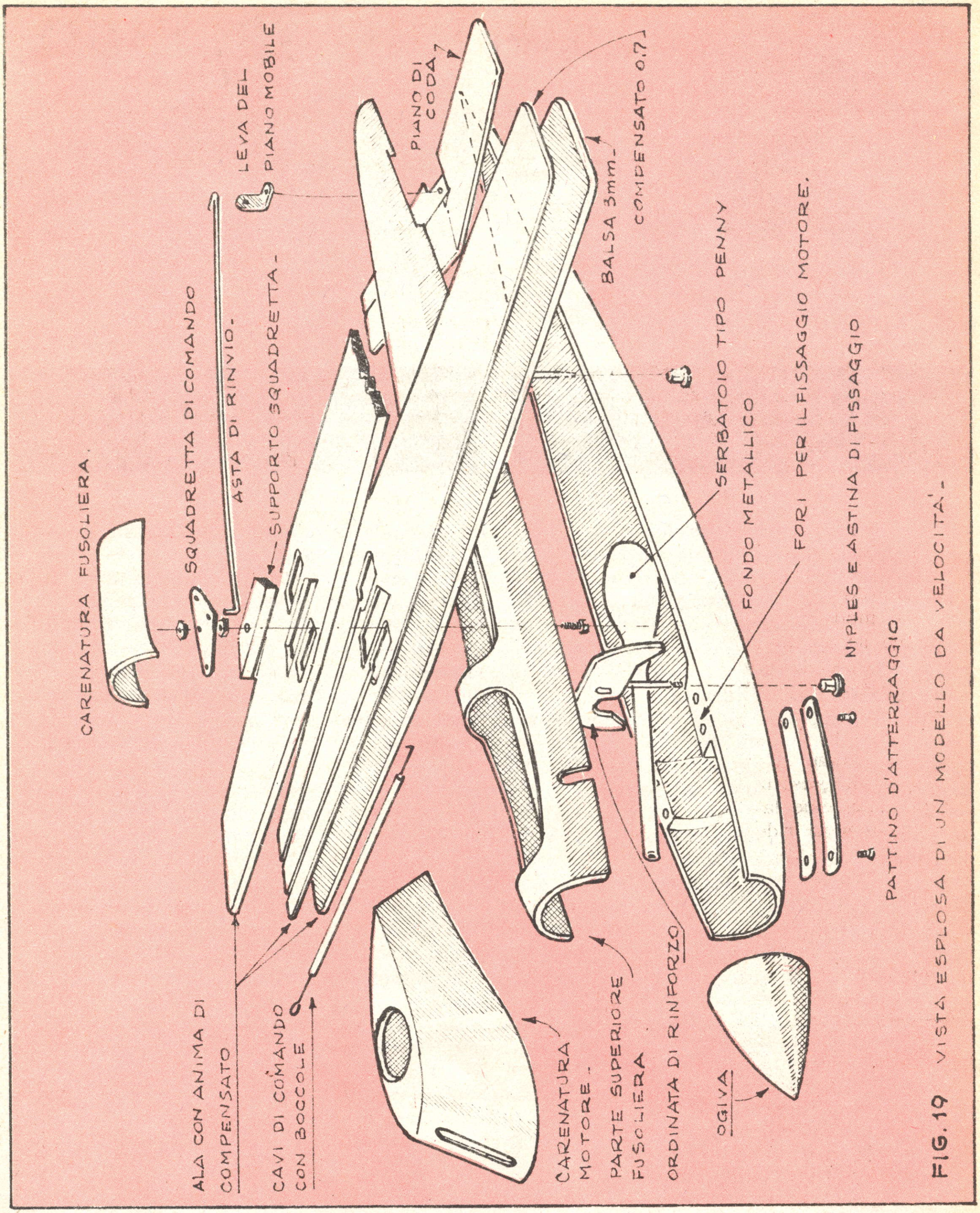


FIG. 19 VISTA ESPLOSA DI UN MODELLO DA VELOCITÀ

volezza di tutto il complesso di comando anche sotto trazione.

Per finire presentiamo, in fig. 19, la vista esplosa di un modello da velocità, con comando bicavo, dalla quale si possono rilevare tutti i particolari costruttivi. Si noterà che i comandi sono posti sulla semiala destra anziché sinistra, come oggi si preferisce; comunque non cambia nulla dal punto di vista costruttivo.

L'UFFICIO TECNICO RISPONDE

Attenzione. Riteniamo opportuno chiarire ai nostri lettori che la nostra consulenza in questa rubrica è completamente gratuita. In linea di principio, non dovremmo fornire risposte private, specie su quesiti che sono d'interesse generale. Tuttavia, data la grande mole di lettere che riceviamo, che ci costringerebbe a dedicare diverse pagine della Rivista alla consulenza, siamo venuti nella determinazione di rispondere privatamente a coloro che ce lo richiedono espressamente, che dovranno però inviare L. 500, anche in francobolli, per il rimborso spese.



ELETTRICITÀ ELETTRONICA RADIOTECNICA

CONENNA CARLO
Corso Monte Grappa, 31/16
Genova

Espone i suoi problemi di principiante e chiede, se possibile, di pubblicare ogni mese alcune pagine di Sistema A dedicate agli elementi dell'elettronica. La richiesta è fatta anche a nome di undici suoi compagni.

La nostra rivista è diretta a tutti gli amatori di elettronica, che, ovviamente, non possono essere tutti dei principianti, oppure non possono restare tali per molto tempo, poiché, dopo le prime realizzazioni più semplici, cominciano a diventare gradatamente degli esperti. Pertanto quello che lei ci pone è un problema non indifferente, che noi cerchiamo di risolvere pubblicando in ogni numero (per quanto possibile) articoli e progetti diretti a tre categorie di lettori: principianti, semiesperti ed esperti. Questo ci sembra abbastanza logico, perché è naturale che, quando un lettore comincia a diventare un esperto, disdegni i progetti troppo semplici e sopporti malvolentieri tutte le spiegazioni sui particolari che a lui sembrano troppo elementari. Comunque le farà piacere sapere che stiamo prendendo in considerazione l'idea di iniziare un vero e proprio corso di elettronica, accessibile a tutti i nostri lettori, e di pubblicare nuovi progetti per principianti, con descrizione assai dettagliata. La consigliamo pertanto di non lasciarsi sfuggire tutti i numeri, a partire dall'anno nuovo.

GINEVRA MICHELE
Dorsoduro 2985
Venezia

Chiede la scatola di montaggio del preamplificatore apparso sul numero di settembre.

Purtroppo non ci è possibile effettuare questo servizio; però basterà che lei scriva alla Ditta concessionaria chiedendo la scatola WAP2. L'indirizzo è il seguente: Ditta LARIR piazza 5 Giornate, 1 - Milano.

C. TOMMASI
Stationstrasse, 75
ZELL (ZH) Svizzera

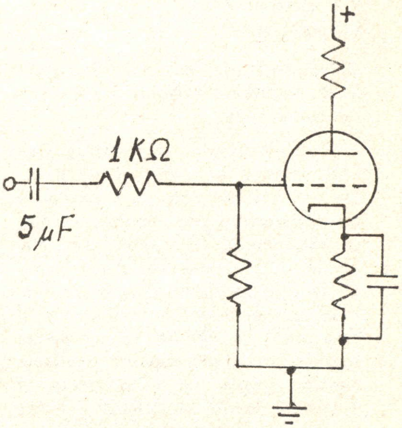
Riscontra un fruscio molesto nel suo preamplificatore e una forte luminescenza dei filamenti delle valvole all'atto dell'accensione.

Per il rumore di fondo può provare ad inserire un gruppo di equalizzazione, costituito da una resistenza e un condensatore montati all'ingresso della valvola preamplificatrice, come mostra la figura. Riguardo ai filamenti si tranquillizzi perché è tutto regolare; il fenomeno è dovuto al fatto che, quando il filamento è freddo, esso presenta una resistenza molto minore che a caldo, e quindi la tensione applicata risulta eccessiva. Appena la temperatura del filamento sale, la resistenza aumenta e l'assorbimento diminuisce, finché si arriva alle condizioni di regime; una riprova di ciò è data dal fatto che, come lei stesso ha osservato, se si spengono i filamenti solo per pochi istanti (tanto da non farli raffreddare) e poi si ridà tensione, il fenomeno suddetto non si verifica.

SPADARO ENZO
Viale Piave, 4
Milano

Chiede lo schema per realizzare una carica batterie tipo automobile.

Abbiamo già risposto negativamente a questa domanda sui numeri precedenti della rivista, ed abbiamo an-



che spiegato il perché: le correnti in gioco in un alimentatore per accumulatori sono dell'ordine dei 10-20 Ampères, e quindi si rendono necessari dei componenti del tutto insoliti per i negozi di radiotecnica e molto costosi. Pertanto riteniamo inutile pubblicare uno schema (che del resto differisce dai normali schemi di alimentatori solo per le dimensioni dei componenti).

ZANATTA PIERLUIGI
Via L. Mancinelli 28
Roma

Ci sottopone un progetto di ricevitore a diodo al germanio, da lui realizzato in base ad idee prese dalla nostra Rivista.

Abbiamo esaminato il suo semplice progetto, ma non ci è possibile pubblicarlo, avendo rilevato alcuni errori nello schema, dovuti probabilmente alla sua inesperienza nel disegno, visto che ella afferma che l'apparecchio funziona perfettamente.

Comunque, essendo ella un autodidatta, con il solo ausilio della nostra rivista, non possiamo che complimentarci con lei, esortandola a perseverare nel suo lavoro, certi che potremo presto annoverarla fra i nostri collaboratori.



OTTICA FOTOGRAFIA CINEMATOGRAFIA

LINCIO GIORGIO
Via Marconi 7
Domodossola

Chiede schiarimenti sulla possibilità di modificare l'obiettivo della sua Contaflex Super.

Purtroppo, come è chiaramente visibile dal suo preciso schema, e come è a noi ben noto, la Contaflex è un apparecchio che monta una ottica «scomponibile» e non completamente intercambiabile; per tale ragione è impossibile, almeno con metodi arrangistici, intervenire su di essa per modificarne la lunghezza focale. A maggior ragione è **assolutamente** impossibile trasformare il Tessar 50 mm in un obiettivo ZOOM; tali tipi di obiettivi hanno infatti un disegno speciale ed irriproducibile artigianalmente.

Per quanto riguarda l'ingranditore fotografico, le consigliamo la lettura degli articoli apparsi recentemente sui numeri di febbraio ed agosto del corrente anno della nostra rivista.



MATERIE PLASTICHE

BETTOCCHI CARLO
Via Vanotto 1
Crespellano

Avendo letto su questa rubrica la domanda di un lettore sull'inclusione di insetti in blocchetti di plastica, ci segnala il volume « Il Naturalista » di Pietro Zangheri, edizione HOEPLI Milano (Cap. IX pag. 312) L. 2.000.

Ringraziamo il sig. Bettocchi per averci voluto aiutare e rimandiamo tutti gli interessati al volume suddetto.

ORIGLIA MARIO
Via Vaccà Berlinghieri 14
Pisa

Chiede come ripristinare l'impermeabilità del fasciame allentato di una imbarcazione, lunga m. 7 e larga m. 2,20.

Se lo scafo è in ordine, per quanto riguarda l'integrità del fasciame e la solidità di tutti gli organi, e si tratta solamente di impermeabilizzarlo, consigliamo l'applicazione di due strati di mat da 300 gr/mq. Se la robustezza dello scafo è stata compromessa, è preferibile la seguente stratificazione: mat 300 gr. - stuoia 500 gr. - mat 375 gr. o più. Ogni strato di vetro andrà impregnato con un peso triplo di resina; per es., nel primo caso, con 900 gr/mq. di resina. La stuoia richiede un minore quantitativo di resina, ma sarà bene non scendere al disotto di 1,8-2 volte il peso del vetro. Non è possibile sostituire i mats e la stuoia con polvere di vetro, perché quest'ultima non fornisce la struttura reticolare necessaria.

Per l'applicazione occorre mettere perfettamente a nudo il legno costituente il fasciame, mediante dischi abrasivi o adatti mezzi manuali, pulire tutti i comenti dalla pece e stoppa che contengono e sgrassare lo scafo con acetone industriale. Si stuccheranno tutte le anfrattuosità dello scafo con stucco a base di poliestere, se necessario a più riprese, per ottenere un perfetto lavoro. Dopo aver carteggiato le stuccature, si può procedere al rivestimento, applicando uno strato per volta, e lasciando indurire sufficientemente prima di mettere il successivo.

Terminato il rivestimento, dopo almeno 72 ore, si passa la levigatrice meccanica, con dischi abrasivi a grana grossa, fino a dare una ragionevole levigatezza allo scafo. Non occorre sia molto liscio, perché si dovranno dare due o più mani di gelcoat, a pennello o spruzzo, in modo da ottenere una superficie liscia e colorata a piacere.

Usare resina Selectron S119 della BPD, diluita con 5% di stirolo, oppure la Polylite 8027 (con lo 0,25% di naftenato di cobalto), catalizzate con lo 0,8-1% di metiletilchetone perossido. Il gel-coat e lo stucco possono essere richiesti all'Italbeit (via Olmetto 5, Milano), specificando che il gel-coat sia indurente all'aria, e indicando anche il colore desiderato. Richiedere il mat, delle grammature scelte, nell'altezza di cm. 127, che è la minima, e con il trattamento AS/16; il quantitativo minimo fornito si aggira sui 30 kg., ed il costo è di L. 800 al kg. I quantitativi di resina si calcolano in base al vetro adoperato, tenendo presente quanto detto più sopra, e moltiplicando per la superficie da rivestire. Il get-coat, che non dovrà superare lo spessore di 0,5 mm., si aggirerà sui 15-20 kg. Se avete difficoltà di approvvigionamento di qualche prodotto potete scrivere a G. Matese, via Tagliamento 50, Roma.

Si consiglia di lasciar stagionare lo scafo, così ricoperto, per 30 giorni, prima di metterlo in mare.

INDRI GIOVANNI
Asoletta - Asolo (Treviso)

Avendo notato l'articolo sulle resine poliestere, apparso sul n. 8 della nostra Rivista, ed interessato all'argomento, chiede quali altri articoli siano stati pubblicati in proposito.

Siamo lieti di comunicarle che, sull'argomento delle resine poliestere, la nostra Rivista ha pubblicato, oltre

quello da lei notato, i seguenti articoli:

N. 3/1963 - Applicazioni pratiche delle resine poliestere.

N. 4/1963 - Precisazioni sulle tecniche di lavorazione delle resine poliestere.

N. 6/1963 - Prezzi e fonti di approvvigionamento per le resine poliestere e materiali affini.

N. 9/1963 - Gli adesivi ed i collanti nella pratica applicativa.

LUNARDI ARDEMIO
Via Adige 1
Legnago

Chiede come realizzare, in poliestere e vetro, delle stecche per ombrelloni giganti da 2-3 metri di lunghezza.

Si tratta di un'ottima idea, e vale la pena di spenderci dentro un po' di tempo e denaro per mettere a punto il sistema.

Le stecche possono essere fatte avvolgendo del nastro di tessuto di vetro da 350 gr/mq., largo 4-5 centimetri, attorno ad un'asta metallica levigata e leggermente conica, e contemporaneamente imbevendo con resina poliestere. In pratica si metterà l'asta d'acciaio sopra un adatto supporto, in modo che possa girare lentamente (40-70 giri al minuto), e mentre una persona reggerà il nastro e ne regolerà il passo di avvolgimento, un aiutante distribuirà la resina.

Si determinerà per tentativi il numero degli strati da impiegare. Comunque saranno per lo meno due avvolgimenti interi, un terzo interrotto alla metà, ed un quarto avvolgimento interrotto al primo quarto della lunghezza, perché lo spessore maggiore occorre alla radice dell'asta, dove fa più sforzo. Le due estremità del tubo possono essere chiuse con piccole quantità di stucco poliestere molto denso.

Chieda il nastro di vetro (per uso con resina poliestere) alla Vetrotessile, via Tazzoli 11, Milano.

AVVISI PER CAMBI DI MATERIALI

L'inserzione nella presente rubrica è gratuita per tutti i lettori, purché l'annunzio stesso rifletta esclusivamente il CAMBIO DEL MATERIALE tra "arrangisti".

Sarà data la precedenza di inserzione ai Soci Abbonati.

LA RIVISTA NON ASSUME ALCUNA RESPONSABILITA' SUL BUON ESITO DEI CAMBI EFFETTUATI TRA GLI INTERESSATI

CERCO numeri arretrati «Sistema A» fino numero 12 1956 che cambio con interessanti pubblicazioni riviste opuscoli e libri sui seguenti Stati: Albania - Arabia Saudita - Argentina - Austria - Australia - Belgio - Brasile - Bulgaria - Canada - Cecoslovacchia - Ceylon - Cuba - Danimarca - Etiopia - Finlandia - Francia - Germania - Giappone - Giordania - Gran Bretagna - Grecia - Guatemala - Indoniesia - Iran - Irlanda - Israele - Jugoslavia - Norvegia - Pakistan - Polonia - Portogallo - El Salvador - Spagna - U.S.A. - Svezia - Svizzera - Unione del Sud Africa - Viet Nam. Conte Vittorio - Via Porres 20 - MORCONE (Benevento).

CAMBIO in parte o tutto il sottoindicato materiale: Amplificatore 20 Watt a c.a. e c.c. con Survoltore a 12 volt e due trombe esponenziali. Ricevitore professionale gamme 10-15-20 e 40 metri a doppia conversione. Autoradio Geloso 4 gamme, Cineprese NIZO da mm. 9½ lum. 1:2,7. Vathex mm. 9½ lum. 1:3,5, Keystone 16 mm. lum 1:3,5. Apparecchio radio portatile a valvole Overtime. Con complesso cine presa a proiettore da 8-16 mm. e ricevitore a transistori 6 o più, per auto. Scrivere a: Micheli Luigi - Via Forni di Sotto, 14 - UDINE.

CAMBIO con materiale di mio gradimento, TX 30 watt gamme radiantistiche 80 - 40 - 20 - 15 - 10 metri, dimensioni Geloso, 807 finale modulata da DU6 - 6L6 in BF, valvole complessive: 11. Il TX è perfettamente funzionante e garantito. Corso Radio e TV della Radio Scuola Italiana (Via Pinelli, 12 - Torino). Di Bernardino Guerrino - Via G. Mameli, 66 - POGGIO MIRTETO (RI).

CAMBIO cineproiettore 16 mm. e 9,5 PAILLARD con provavalvole CHINAGLIA o altre marche, oppure oscillatore modulato DL - OM - OC - MF. Televisore TELEFUNKEN 17 pollici funzionante con SWEEP MARKER oppure con registratore 3 velocità LESA o GELOSO. Radioricevitore OM - OC - MF PHONOLA funzionante come nuovo con proiettore 8 mm. Accetto altre proposte. Spinosa Michele - Via S. Francesco da Paola, 4 MONOPOLI (Bari).

AVVISI ECONOMICI

Lire 60 a parola - Abbonati lire 30 - Non si accettano ordini non accompagnati da rimesse per l'importo

MICROSCOPI JAPAN, MICROSCOPI JAPAN, MICROSCOPI JAPAN! Torretta porta-obiettivi montati su revolver. Specchio piano orientabile. Movimento micrometrico per la messa a fuoco. Stativo inclinabile a 90°. Corredati di 3 vetrini di prova e certificato di garanzia per la durata di anni uno.

Mod. MIKRON 3 obiettivi, ingrandimenti 100X 200X 300X L. 2.100. Mod. STANDARD S 4 obiettivi, ingrandimenti 75X 150X 300X 500X con elegante armadietto legno. L. 6.300.

NOVITA'..... REFLEX TV Sistema ottico speciale, le immagini appaiono a colori l'osservazione contemporanea di varie persone. Ingrandimenti 100X. Alimentazione luce con due pile da 1,5 Volts. Messa a fuoco micrometrica. Corredato di tre vetrini preparati. Inviare richieste a PHOTOSUPPLY CP/S LATINA. Pagamento contrassegno.

RETINA 111S 1,9/50 nuovissima completa astuccio, tappo, telemetro corte distanze astuccio separato, obiettivo ingranditore Durst 609 Schneider Componar 1:4,5/50 nuovo vendosi centomila assegno. Garau - S. Giacomo, Capri 59 - NAPOLI.

« TUTTI STAMPERETE FACILMENTE dilettandovi ed anche guadagnando: disegni giornalini, dispense, musica, radioschemi, dattiloscritti, libri ecc., in nero, a colori, a rilievo, metallizzato usando originale, semplicissimo sistema litografico autocostruito. Spesa impianto irrisoria; resa meravigliosa! Clichès vostri, copie illimitate. Chiedere dimostrazioni gratis: Marzocchi - Carducci 13 - FORLI'.

Perchè non dare ai nostri figli la possibilità di vivere spensierati e felici?



Anche tu puoi migliorare
la tua posizione specializzandoti
con i manuali della collana

"I FUMETTI TECNICI,,

Tra i volumi elencati
nella cartolina qui
sotto scegli quello
che fa per te.

STUDIO ACCAEFFE

Spett. EDITRICE POLITECNICA ITALIANA,
vogliate spedirmi contrassegno i volumi che ho sottolineato:

A1 - Meccanica L. 950
A2 - Termologia L. 450
A3 - Ottica e acustica L. 600
A4 - Elettricità e magnetismo L. 950
A5 - Chimica L. 1200
A6 - Chimica inorganica L. 1200
A7 - Elettrotecnica figurata L. 950
A8 - Regolo calcolatore L. 950
A9 - Matematica a fumetti:
parte 1ª L. 950
parte 2ª L. 950
parte 3ª L. 950
A10 - Disegno Tecnico (Meccanico - Edile - Elettr.) L. 1800
A11 - Acustica L. 800
A12 - Termologia L. 800
A13 - Ottica L. 1200
B - Carpentiere L. 800
C - Muratore L. 950
D - Ferraiolo L. 800
E - Apprendista aggiustatore meccanico L. 950
F - Aggiustatore meccanico L. 950
G - Strumenti di misura per meccanici L. 800
G1 - Motorista L. 950
G2 - Tecnico motorista L. 1800
H - Fucinatore L. 800
I - Fonditore L. 950
K1 - Fotoromanzo L. 1200
K2 - Falegname L. 1400
K3 - Ebanista L. 950
K4 - Rilegatore L. 1200
L - Fresatore L. 950
M - Tornitore L. 800
N - Trapanatore L. 950
N2 - Saldatore L. 950
O - Affilatore L. 950
P1 - Elettrauto L. 1200
P2 - Esercitazioni per Tecnico Elettrauto L. 1800
Q - Radiomeccanico L. 800
R - Radioripar. L. 950
S - Apparecchi radio a 1, 2, 3, tubi L. 950
S2 - Supereterod. L. 950
S3 - Radio ricetrasmittente L. 950
S4 - Radiomont. L. 800
S5 - Radioricevitori F.M. L. 950
S6 - Trasmettitore 25W modulatore L. 950
T - Elettrodom. L. 950
U - Impianti d'illuminaz. L. 950
U2 - Tubi al neon, campanelli, orologi elettrici L. 950
U3 - Tecnico Elettricista L. 1200
V - Linee aeree e in cavo L. 800
X1 - Provavalv. L. 950
X2 - Trasformatore di alimentazione L. 800
X3 - Oscillatore L. 1200
X4 - Voltmetro L. 800
X5 - Oscillatore modulato FM/TV L. 950
X6 - Provavalvole - Capacimetro - Ponte di misura L. 950
X7 - Voltmetro a valvola L. 800
Z - Impianti elettrici industriali L. 1400
Z2 - Macchine elettriche L. 950
Z3 - L'elettrotecnica attraverso 100 esperienze:
parte 1ª L. 1200
parte 2ª L. 1400
parte 3ª L. 1200
W1 - Meccanico Radio TV L. 950
W2 - Montaggi speriment. L. 1200
W3 - Oscillografo 1° L. 1200
W4 - Oscillografo 2° L. 950
TELEVISORI 17 "21":
W5 - parte 1ª L. 950
W6 - parte 2ª L. 950
W7 - parte 3ª L. 950
W8 - Funzionamento dell'oscillografo L. 950
W9 - Radiotecnica per tecnico TV:
parte 1ª L. 1200
parte 2ª L. 1400
W10 - Televisori a 110°:
parte 1ª L. 1200
parte 2ª L. 1400

NOME ....

INDIRIZZO ....

AFFRANCATURA A CARICO DEL DESTINATARIO DA ADDEBITARSI SUL CONTO DI CREDITO N. 180 PRESSO L'UFF. POST. ROMA A.D. AUTORIZ. DIR. PROV PP.TT ROMA 80811/10-1-58

Spett.
EDITRICE POLITECNICA ITALIANA
viale regina margherita 294/A
roma

migliaia di accuratissimi disegni in nitidi e maneggevoli quaderni fanno "vedere,, le operazioni essenziali per apprendere ogni specialità tecnica

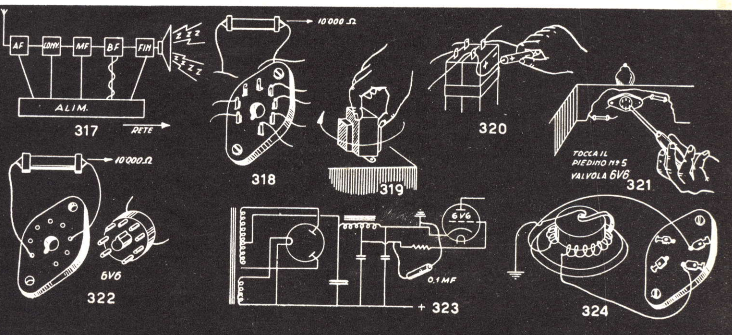


le
ne
cald... e cucina.
er mezzo di reazioni
questo è il caso della
eazioni chimiche svi-

e è stato messo sotto
fino a che la bom-
può paragonarsi al-
tà che vi è stata im-
oè si è svuotato di

i distribuzione citta-

..., che porta nelle case il gas prodotto in un punto della città con macchinari e apparati opportuni, e che viene spinto lungo le tubazioni dalla pressione del gassometro: ...
(73) ... questo caso si riporta all'energia elettrica ottenuta con le **macchine generatrici** e convogliata con linee elettriche fin nelle case: le macchine vengono messe in movimento con mezzi idonei e generano la f.e.m. necessaria a produrre tensione e quindi corrente nei punti di utilizzazione (vedi poi piu in dettaglio).
(74) La pila si esaurisce e si butta via, la bombola può venire ricaricata, dal rubinetto di casa il deflusso di gas avviene indefinitamente.
(75) La f.e.m. e la tensione si misurano con uno strumento chiamata **Voltmetro**; ad esso viene applicata la tensione su appositi terminali, ed allora l'ago che esso reca si sposta lungo



17. - RONZII E FISCHI

(317) La ricerca del ronzio avviene con gli stessi criteri della ricerca di un guasto: tenendo presente che il ronzio interessa il ricevitore dallo stadio dove si manifesta fino all'altoparlante. Per la ricerca la radio deve essere accesa.
(318) Staccare i collegamenti del trasformatore finale e collegarli ad una resistenza di 10.000 ohm.
(319) Se è presente ancora ronzio staccare il trasformatore d'uscita ed orientarlo fino al cessare del ronzio.
(320) Aumentare la capacità del filtro.
(321) Mettere a massa la griglia controllo della valvola finale: se il ronzio cessa la causa è proprio nello stadio finale, altrimenti cercare negli stadi precedenti.
(322) Se sostituendo una resistenza da 10.000 ohm alla valvola il ronzio cessa, la colpa è della valvola.
(323) Se la tensione negativa di griglia controllo è ottenuta con una presa nell'avvolgimento di campo dell'altoparlante aumentare il filtraggio della tensione prelevata come mostrato in figura. - **(324)** Se la finale è a riscaldamento diretto, inserire un potenziometro registrando il quale è possibile diminuire il ronzio.





